



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
**Universidad del Perú. Decana de América**  
**Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática**  
**Escuela Académica Profesional de Ingeniería de Sistemas**

**Análisis y diseño de un sistema de control de  
producción para compañías manufactureras textiles**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

**AUTORES**

Elmer Dante ORÉ PÉREZ

Oscar Alfredo VALVERDE SUÁREZ

**ASESOR**

Lic. César RAMÍREZ ASCENCIOS

Lima, Perú

2003

A nuestros padres, por su dedicación y apoyo en la consecución de nuestras metas profesionales.

(Los autores)

A ti Patricia por tu amor y compañía, immortalizada en esta obra. (Oscar)



## **RESUMEN**

### **Análisis y Diseño de un Sistema de Control de Producción para Compañías del Sector Manufacturero Textil**

**ELMER DANTE ORÉ PÉREZ**

**OSCAR ALFREDO VALVERDE SUÁREZ**

**DICIEMBRE – 2002**

Orientador : Lic. César Ramírez Ascencios  
Título a obtener: Ingeniero de Sistemas

---

El presente trabajo tiene como propósito fundamental, efectuar el análisis y diseño de un Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles, enfocada a empresas con uso intensivo de mano de obra, adaptando el Modelo Modular de Trabajo en Equipo.

Para ello se describe previamente aspectos teóricos de lo que es un Sistema de Producción Textil, sobre la Teoría Modular y la Metodología empleada en el desarrollo de dicho sistema, haciendo comparación con otras metodologías existentes.

#### **PALABRAS CLAVES**

Sistema de Control de Producción Textil  
Modelo Modular de Trabajo en Equipo.  
Proceso Unificado Rational (RUP)  
Lenguaje para Modelamiento Unificado (UML)  
Proveedor de Servicios de Aplicaciones(ASP)

## **ABSTRACT**

### **Analysis and Design of a Production Control System for Companies of the Textile Manufacturing Sector**

**ELMER DANTE ORÉ PÉREZ**

**OSCAR ALFREDO VALVERDE SUÁREZ**

**DECEMBER – 2002**

**Adviser : Lic. Cesar Ramirez Ascencios**

**Professional Title: Systems Engineer**

---

The main purpose of this work is to develop the analysis and design of a Textile Production Control System geared to companies of the textile manufacturing sector, based on the application of the Teamwork Modular Model.

To this end, a theoretical aspect about Textile Production Control, Modular Theory and the Methodology used in developing the system, together with a comparison with other existent methodologies, has been previously described.

**KEY WORDS:** Textile Production Control System  
Teamwork Modular Model  
Rational Unified Process (RUP)  
Unified Modeling Language (UML)  
Application Service Provider (ASP)

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>Introducción</b>	<b>5</b>
Antecedentes	5
Objetivos	6
Relevancia	7
Alcance	8
<b>Capítulo 1</b>	<b>9</b>
<b>ESTADO DEL ARTE</b>	<b>9</b>
Generalidades	9
Organización	9
El Proceso de Producción	12
Propuesta de la Tesis	13
Modelo Actual vs. Modelo Propuesto	14
Importancia	17
<b>Capítulo 2</b>	<b>19</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>19</b>
Situación Actual del Sector	19
Sistemas Modulares de Producción	22
Principales Beneficios Del Sistema De Manufactura Modular	23
Trabajo En Equipo	24
Sistema De Confección Flexible	25
Métodos Existentes de Desarrollo de Software	27
Aproximación convencional	27
Aproximación prototipo	28
Aproximación evolutiva	28
Aproximación incremental	29
Aproximación espiral	29
Aproximación basada en transformaciones	30
MSF (Microsoft Solution Framework)	30
El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)	31
Application Service Providers (ASP)	34
Aplicativos Existentes de Control de Producción	35
<b>Capítulo 3</b>	<b>36</b>
<b>ADAPTACIÓN DEL MÉTODO SELECCIONADO</b>	<b>36</b>
Descripción de los procesos o actividades del RUP orientado al Sistema de Control de Producción	36
Fase I: De Iniciación	36
Fase II: De Elaboración	37
Fase III: De Construcción	38
<b>Capítulo 4</b>	<b>39</b>
<b>CONTRIBUCIÓN PRÁCTICA</b>	<b>39</b>
Fase I: De Iniciación	39
Análisis del Negocio	39
Formación del equipo de PYMES:	41
Descripción de las Arquitecturas Candidatas:	41
Requisitos	42

Diseño Inicial	44
Identificación de los Riesgos Críticos	45
Esbozar la Apuesta Económica:	46
Fase II: De Elaboración	47
Desarrollo de la línea base de la arquitectura	47
Análisis del Sistema	48
Diseño del Sistema	56
Fase III: De Construcción	59
Finalización de los Diagramas del Diseño:	59
Requerimientos de Hardware y Software:	64
Interfaces:	64
<b>Conclusiones</b>	<b>66</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>68</b>
<b>Anexos</b>	<b>70</b>
<b>Anexo 1: Roles</b>	<b>70</b>
Roles	70
<b>Anexo 2: Categorías de funciones y Tipos de Casos de Uso</b>	<b>71</b>
Categorías de las funciones	71
Tipos de Casos de Uso	71
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>72</b>
Visión	74
Especificación Suplementaria	86
<b>Anexo 4: Descripción de Casos de Uso</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 5: Diagramas de Secuencia (*)</b>	<b>105</b>

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1: Áreas funcionales de una Pyme del Sector.	10
Ilustración 2: Modelo Actual: Sistema de Fabricación en Línea	15
Ilustración 3 Modelo Propuesto: Sistema Modular de Fabricación	17
Ilustración 4: Exportaciones Anuales del Sector Textil Peruano.	20
Ilustración 5: Principales Productos Exportados del Sector Textil Peruano	21
Ilustración 6: Forma de trabajo línea convencional	22
Ilustración 7: Forma de trabajo modular	23
Ilustración 8: Flujos de Información y Producción	26
Ilustración 9: Modelo de Procesos (MSF)	31
Ilustración 10: Reporte de un Sistema de Confecciones	35
Ilustración 11: Fase de Inicio (RUP)	40
Ilustración 12: Caso de Uso del Negocio	43
Ilustración 13: Diseño Inicial	44
Ilustración 14: Módulos del Sistema de Control de Producción	45
Ilustración 15: Lista de Riesgos	46
Ilustración 16: Arquitectura del Sistema Propuesto	47
Ilustración 17: Fase de Elaboración (RUP)	48
Ilustración 18: Diagrama de Actividades	49
Ilustración 19: Modelo Conceptual	53
Ilustración 20: Diagrama de Casos de Uso del Sistema Propuesto	55
Ilustración 21: Diagrama de Colaboración (Orden de Producción)	56
Ilustración 22: Diagrama de Colaboración (Corte)	57
Ilustración 23: Diagrama de Colaboración (Habilitado)	57
Ilustración 24: Diagrama de Colaboración (Costura)	58
Ilustración 25: Diagrama de Colaboración (Acabado)	58
Ilustración 26: Fase de Construcción (RUP)	59
Ilustración 27: Diagrama de Clase (Orden de Producción)	60
Ilustración 28: Diagrama de Clase (Almacén)	60
Ilustración 29: Diagrama de Clase (Corte)	61
Ilustración 30: Diagrama de Clase (Habilitado)	61
Ilustración 31: Diagrama de Clase (Costura)	62
Ilustración 32: Diagrama de Clase (Acabado)	62
Ilustración 33: Diagrama de Clase (Servicio)	63
Ilustración 34: Diagrama de Clase (Persona)	63
Ilustración 35: Diagrama de Paquetes	64
Ilustración 36: Página principal del Sistema de Control de Producción	65

## GLOSARIO

**Categorización:** Separación de las prendas en primeras (de exportación) o segundas (prendas para venta local).

**Compaginado:** Procedimiento que consiste en unir todas las piezas de una prenda (delantero, espalda, mangas, etc.) de acuerdo a su número correlativo.

**Ensamble:** Nombre que se le da al conjunto de operaciones que intervienen para unir todas las piezas de la prenda en la línea de costura.

**Guía de Tintorería:** Documento entregado por una Tintorería, donde describen las características de la tela que ingresará en el proceso de producción.

**Hoja de Corte:** Documento que contiene el número correlativo de corte de la OP, las prendas que salieron y la tela que se consumió, datos con lo que procede hacer la liquidación o cuadre de la tela que ingreso al proceso.

**Orden de Producción:** Conocida como OP, es la orden de pedido del cliente donde especifica el modelo de la prenda así como cantidades por talla y color.

**Partida:** Número único que asigna la tintorería al teñir un lote de tela para un determinado color, este número viene en la guía de tintorería.

**Tendido:** Operación de corte que consiste en extender los rollos de tela acabada en mesas largas, formando capas una encima de otra.

**Vaporizado:** Proceso de acabado que consiste en planchar las prendas con vapor para eliminar las imperfecciones.

**Tizado:** Operación de corte que consiste en dibujar los moldes de las prendas sobre el tendido para proceder a cortarlas.

## *Introducción*

### **Antecedentes**

El entorno globalizado ha creado un espacio altamente competitivo, en donde las empresas no solamente compiten ante nuevas formas de hacer negocios, sino también contra empresas de otras naciones, además de que tienen la oportunidad de abarcar mercados a los que anteriormente nunca habrían imaginado.

El Sector Textil - Confecciones viene mostrando un gran potencial para el desarrollo del país traducido en términos de producción, generación de empleo y por ende generación de divisas. Cuenta no sólo con las ventajas relacionadas a la calidad de la materia prima, la cercanía al principal mercado, sino además con el desarrollo de una importante experiencia empresarial y laboral, que constituye un capital social imprescindible para impulsar el mencionado sector.

Es momento en que las empresas deben reaccionar rápidamente ante los cambios que están surgiendo y hacia aquellos que podrían ocurrir, así pues una correcta asesoría en el aspecto informático será clave, ya que el incurrir en un error como el seleccionar una tecnología no adecuada para la empresa no solamente marginaría a la empresa de buscar una ventaja competitiva, incluso de tener una herramienta que al menos la mantenga a la par de sus competidores dejándola al borde de un caos con pocas oportunidades de revertir una tendencia.

Desde la incorporación de los sistemas de información al mundo empresarial, su evolución ha sido constante, y ante esto diferentes organizaciones han visto oportunidad de realizar negocio al tratar de ofrecer los beneficios de la innovación tecnológica, de tal forma una de las principales tendencias para el presente y futuro son los llamados "Application Service Providers (ASP)", a las diferentes organizaciones.

¿Acaso el Perú esta libre de estos cambios?, La presente tesis surge como respuesta ante esto; el apostar por la actual tendencia ASP, nos permitirá ofrecer también los beneficios de la innovación tecnológica pero no a las grandes compañías textiles que gracias a su gran capital y tamaño disfrutaban de estas a diario, si no a las PYME'S del sector tan marginadas y olvidadas.

## Objetivos

La presente tesis busca:

- Analizar y diseñar un Sistema de Control de Producción para compañías manufactureras textiles capaz de adaptarse a sus distintas actividades y necesidades de información; enfocadas en aquellas que hagan uso intensivo de mano de obra, a fin de reducir costos directos y generar mejoras en el proceso productivo.
- Demostrar que desarrollar un Sistema de Control de Producción para compañías manufactureras textiles bajo un modelo Application Service Providers (ASP) es rentable.
- Brindar a la empresa una solución que le permita no solo controlar su producción sino estimar tiempos de desarrollo aproximados de la misma, logrando también un mejoramiento de procesos.
- Preparar a la empresa para que evolucione de un sistema de pago jomal, o un sistema de pago a destajo basado en la eficiencia de cada trabajador, por uno basado en la teoría del trabajo en equipo.
- Otorgar la base donde descansen sistemas de nivel estratégico.
- Brindar un producto multiplataforma rápido, seguro y confiable modelado en un lenguaje estándar (UML) y soportado por una metodología de desarrollo de software completa (Proceso Unificado de Desarrollo de Software).



## Relevancia

Las compañías manufactureras deben conocer de antemano cuanto tiempo demoraran en producir una cantidad X de unidades. Un mal cálculo en la fecha de entrega puede ocasionar mayores gastos y pérdida de credibilidad por parte de sus clientes.

El modelo se complica aun más si consideramos que una compañía manufacturera no produce un solo producto y de hacerlo estos no se ajustan a un solo modelo.

La implantación de este tipo de sistema en la compañía abrirá las puertas para que evolucione a una forma de trabajo más ordenada y controlada, mejorando drásticamente su tiempo de respuesta y operación para con sus clientes, proveedores y empleados.

El número de compañías manufactureras en el Perú es muy grande, muchos de ellos con la necesidad de contar con un Sistema que controle su producción, el modelo que se presentara como producto de la tesis no solo permitirá hacerlo sino que además permitirá a la empresa adoptar un nuevo sistema de pago mas eficiente y estimará la producción solicitada por cualquier cliente.

La importancia de este proyecto radica en la tecnología a utilizar, si se busca un Sistema de Control de Producción para compañías manufactureras textiles de propósito general no podemos amarrarlo a ninguna plataforma en particular (Windows, Unix, Linux, NT, FreeBSD, etc.) debe ser multiplataforma, Java ofrece esta ventaja.

El Sistema de Control de Producción para compañías manufactureras textiles será diseñado para que se ejecute en un servidor WEB de aplicaciones dentro de una pequeña intranet en la PYME o en Internet brindando servicios de alquiler a la mayoría de PYME'S que no puedan costear el sistema a cuotas fijas mensuales por usuario. Brindando una alternativa viable a la falta de recursos para implementar una área de sistemas dentro de estas compañías.

## Alcance

La presente tesis cubrirá el análisis y diseño del Sistema de Control de Producción especificado en los objetivos. Estará enfocada en aquellas compañías que hagan uso intensivo de mano de obra.

### *Capítulo 1*

#### ESTADO DEL ARTE

##### Generalidades

La demanda mundial de prendas de vestir presenta una tendencia que evidencia la preferencia por fibras naturales, producto en el que Perú cuenta con ventajas comparativas, lo cual constituye un factor favorable ya que es productor de sus propias fibras, sin embargo, este factor no es determinante en el crecimiento del sector.

##### Organización

En una Pyme Peruana del sector textil podemos identificar las siguientes áreas funcionales básicas:

- Área de Producción: Materias primas, producción, talleres externos.
- Área Comercial: Inventario, pedidos, Gestión de Ventas – Puntos de Venta
- Área Administrativa: Clientes, sueldos, activos fijos, contabilidad, honorarios, banco, proveedores, letras.

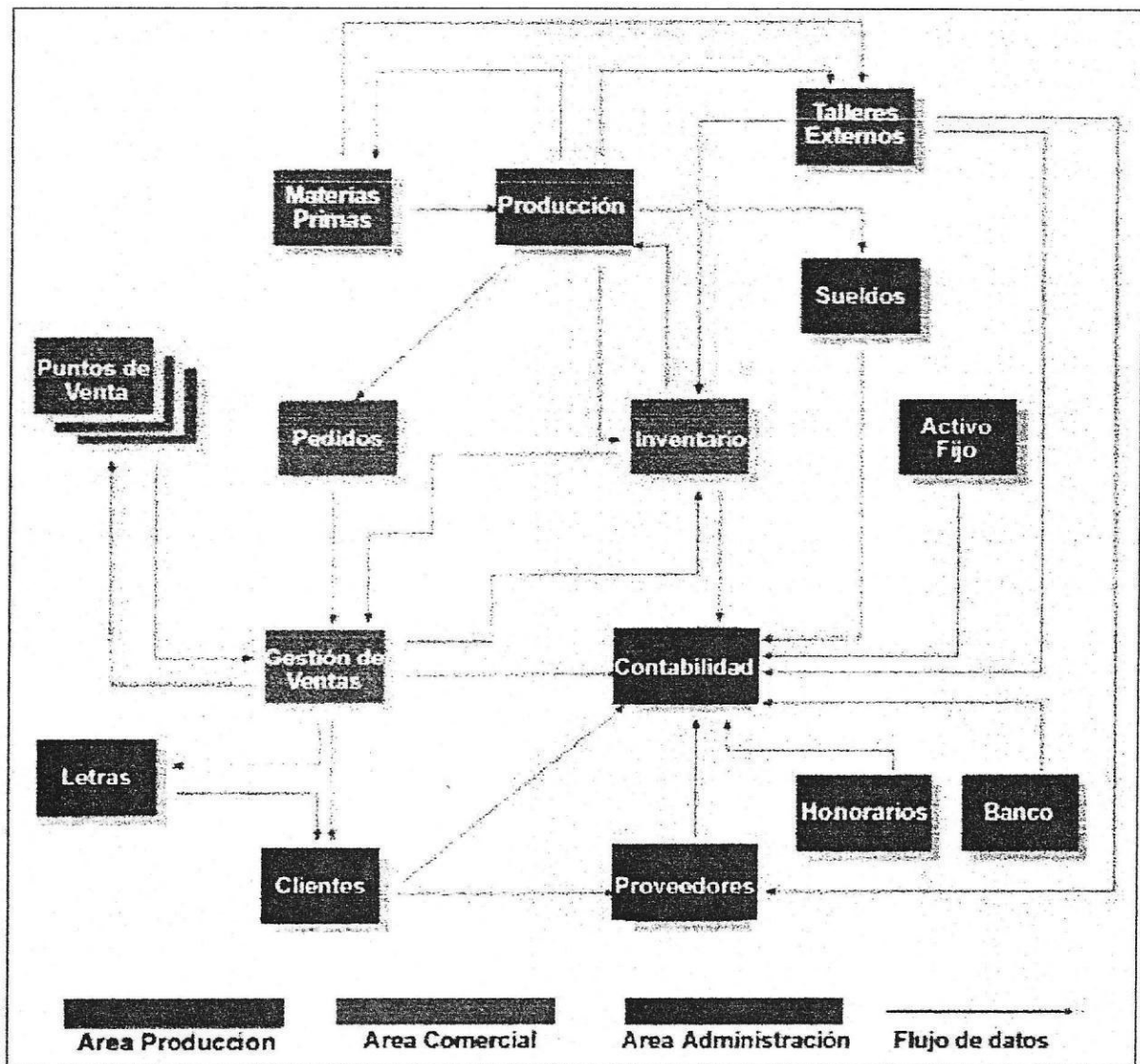


Ilustración 1: Áreas funcionales de una Pyme del Sector.

### El Problema en la Organización

La nueva situación competitiva con nuevas inversiones y cambios tecnológicos u organizacionales han originado básicamente que las PYME'S del sector se encuentren frente a los siguientes problemas:

- No cuentan con la flexibilidad que necesitan para adaptarse a un entorno en constante cambio.
- Desintegración entre sus sistemas de producción e información.

- Desintegración de la información a lo largo de la cadena de valor de la empresa.
- Limitaciones económicas para el desarrollo de aplicaciones.
- Complejas y costosas uniones entre aplicaciones.
- Falta de cultura en el uso de la Tecnología de Información para el logro de ventajas competitivas.

Lamentablemente los sistemas de control de producción automatizados sólo han sido privilegio para las grandes organizaciones debido al costo que tiene implantar sistemas como estos, siendo la inversión inalcanzable por las PYME'S del sector confección que no reciben grandes utilidades anuales. Solo las empresas preparadas en absorber este costo y el cambio asociado a la implementación de sistemas que ayuden en sus negocios, podrán rediseñarlos y optimizarlos logrando beneficios significativos.

Por otra parte, las pequeñas y medianas empresas, generalmente tienen dificultades para enfrentar la nueva situación competitiva con nuevas inversiones y cambios tecnológicos u organizacionales.

Actualmente no se tiene acceso a mayores mercados debido a las exigencias de calidad de los productos textiles y la velocidad con los que se requieren, lo cual representa una de las principales barreras debido a que las empresas peruanas del sector, si bien cuentan con un proceso productivo, este no les asegura cumplir con la demanda en plazo establecido; ya que no cuentan con un sistema de control de producción que les permita estimarlo adecuadamente.

Es por ello que viendo la necesidad de llevar un Control de Producción óptimo por parte de las empresas del sector, decidimos embarcarnos en este proyecto, que busca una mejora en el proceso productivo de nuestro país, logrando un aumento de las exportaciones, y por ende una mejora en la calidad de vida de todas las personas involucradas en el negocio textil.

### El Proceso de Producción

Estamos convencidos que el uso de la tecnología es de vital importancia para mejorar el nivel competitivo del Sector Textil Confecciones peruano en el mercado mundial, es por ello que se hace necesario un sistema de control de producción moderno que permita automatizar sus procesos desde la recepción de la materia prima hasta el despacho del producto terminado, monitoreando la producción en cada etapa del proceso productivo.

En forma general podemos dividir el proceso de producción de una compañía del sector textil - confecciones en cuatro subprocesos:

**CORTE:** El proceso se inicia con el ingreso de la tela acabada y termina con su transformación en prendas cortadas.

**HABILITADO:** Se inicia con el ingreso de prendas cortadas. El proceso de habilitado es de clasificación de las prendas cortadas en primeras (de exportación), segundas (mercado local) y terceras (con fallas). Controla también la salida a costura de las prendas por color/talla.

**COSTURA:** Se inicia con el ingreso de prendas habilitadas. El proceso de costura es de ensamble de piezas terminando como "prendas". Controla también la salida de prendas por color/talla clasificadas como primeras, segundas y terceras.

**ACABADO:** Se inicia con el ingreso de prendas ensambladas. El Proceso de acabado es de limpieza, inspección, doblado, embolsado y encaje. Controla también la salida de prendas acabadas o listas para ser comercializadas.

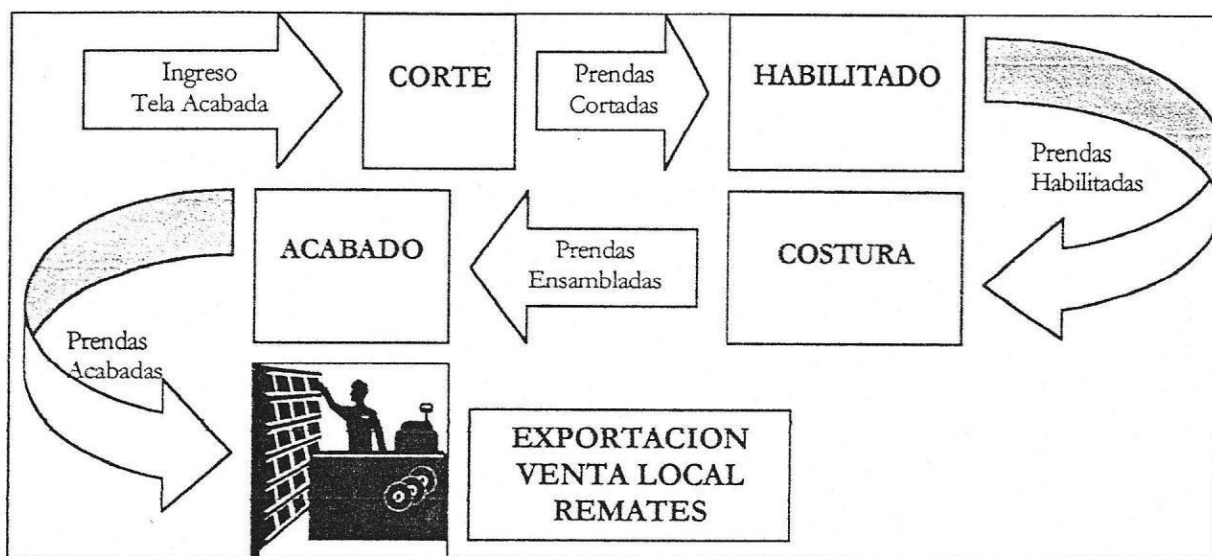


Ilustración 2: Descripción General del Proceso de Producción Sector Textil - Confecciones

Fuente: Propia Julio 2002

### Propuesta de la Tesis

La industria de la maquila de ropa ha comenzado a ser tomado con atención, ya que, por las características de mano de obra con que se cuenta en el país y por los incentivos fiscales que se tienen, es uno de los negocios de mayor crecimiento.

Aunque actualmente el sistema modular no sea el modelo más aplicado, muy pronto será uno de los más utilizados por lo flexible que deben ser las industrias de la confección; este tipo de manufactura presenta características que favorecen la rápida adaptación a cambios.

Este modelo será de gran ayuda para las industrias maquiladoras, ya que no existe un Sistema de Control de Producción que se oriente al sistema modular apoyando la mejora de la eficiencia y el control del tiempo necesario para alcanzar su máximo nivel.

La investigación se desea realizar, ya que no hay mucho material escrito sobre el tema, que sirva de guía para las nuevas industrias que se abren y que necesitan producir con altos niveles de eficiencia (casi el 100%) lo más pronto posible. Hay fábricas donde les toma mucho tiempo poner en marcha un Sistema de Control de Producción que se adapte a los cambios de producto, peor aun cuando se desea que esto se haga con un alto grado de eficiencia. El beneficio de esta investigación será por los



modelos de Análisis y Diseño que se formulen para poner en marcha un proyecto de desarrollo de un Sistema de Control de Producción que se adapte a la teoría modular.

Los pasos para la creación del modelo no son exclusivos para la industria de la confección, por lo que la ayuda que esta investigación pueda brindar a otras industrias, es importante. El modelo y la forma para realizarlo pueden ser objeto de comparación en otros procesos, beneficiando a otro tipo de industrias.

### **Modelo Actual vs. Modelo Propuesto**

Modelo Actual: Sistema de fabricación en línea:

El sistema de fabricación en Línea sido y es todavía el método mas ampliamente utilizado en la Industria de Confección, a nivel mundial. Está inspirado en los principios de organización del trabajo propuestos por el Taylorismo: descomposición del trabajo en tareas muy elementales y máxima especialización de los operarios y de las herramientas. En concreto, los conceptos principales del Sistema fabricación en línea, son los siguientes:

- Especialización: los operarios se especializan en tareas muy concretas y elementales.
- Paquete: dado que los tiempos de operación son muy breves, la unidad de labor que circula no es la unidad de producto (una pieza), sino un conjunto de piezas (paquete), para asegurar así una carga de trabajo suficiente en cada puesto.
- Secuencialidad: los puestos de trabajo se disponen de una manera secuencial, de forma que en cada uno de ellos se realizan una o varias operaciones y la labor va "progresando" secuencialmente de un puesto al siguiente.
- Equilibrado: el número de puestos de trabajo necesario para realizar una determinada operación, se fija en función de la producción total y de mantener equilibrada la capacidad de las distintas etapas del proceso secuencial, para evitar cuellos de botella y tiempos improductivos de los operarios.

El Sistema de fabricación en línea está orientado a la reducción del Tiempo de Producción, ya que la descomposición del trabajo en operaciones muy elementales aumenta el rendimiento del personal y



## Capítulo 1 - ESTADO DEL ARTE

permite mejorar el estudio de los métodos y de los autómatas a aplicar a cada una de las operaciones. Es un sistema de producción especialmente eficaz cuando el producto está muy estandarizado y las series de producción son grandes.

Sin embargo, la producción por fabricación en línea tiene algunos inconvenientes como son la falta de motivación del personal y la pérdida del conocimiento global del producto. Con todo, la desventaja mas grave de este sistema es que penaliza el Tiempo de Proceso, ya que las operaciones de un producto o prenda determinada no se pueden realizar una tras otra. Para hacer una operación concreta es necesario que se haya realizado la operación anterior a todas las piezas del paquete. Los desequilibrios e incidencias que se producen en las líneas de fabricación obligan a crear stocks intermedios y alargan el tiempo en que la orden de fabricación estará disponible para ser entregada.

No resulta extraño, por tanto, que este sistema de producción esté actualmente cuestionado, dado que el producto en esta industria está cada vez mas diversificado y las ordenes de fabricación son, en consecuencia, más pequeñas cada día. Además, la industria se ve forzada a adoptar estrategias de respuesta rápida que acorten los tiempos de proceso, para satisfacer con mayor prontitud las exigencias inmediatas del mercado. En definitiva, las condiciones actuales del mercado exigen organizar la producción según planteamientos más flexibles.

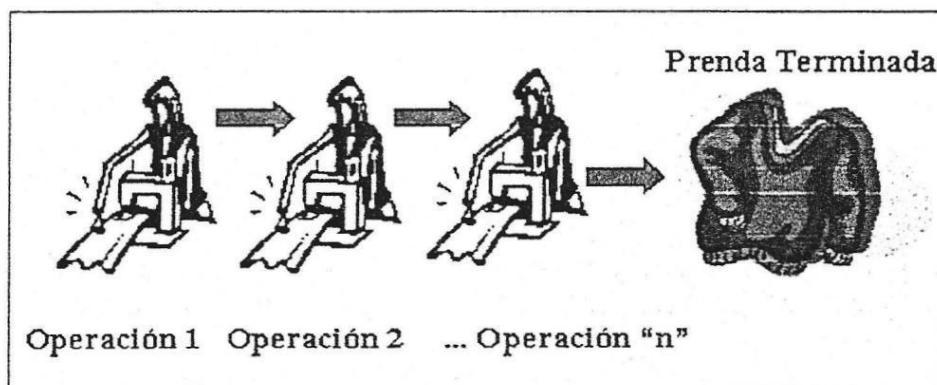


Ilustración 2: Modelo Actual: Sistema de Fabricación en Línea

## Capítulo 1 - ESTADO DEL ARTE

### **Modelo Propuesto: Sistema Modular de Fabricación:**

Sistema Modular de Fabricación es un sistema basado en la Tecnología de Grupos que se ha aplicado ampliamente en diversos sectores industriales. Su objetivo principal es conseguir que las operaciones del proceso de una prenda se realicen de manera secuencial, sin solución de continuidad. De esta forma, se consigue reducir, cuando no eliminar, los stocks intermedios y se obtiene un Tiempo de Proceso muy breve.

Habitualmente los Sistemas Modulares de Fabricación se implementan mediante cadenas de montaje constituidas por varias células de fabricación. Cada una de estas células está a su vez formada por varias máquinas con funcionalidades distintas, colocadas unas al lado de las otras, formando una U. En cada una de ellas hay uno o varios operarios polivalentes que pueden trabajar en varias de las máquinas para ejecutar distintas operaciones. Las prendas pasan de unos operarios a otros, dentro y entre las distintas células de trabajo, sin que este sistema requiera de elementos de transporte, que se pretenden eliminar.

Los Grupos Modulares de Producción constituyen, por tanto, una técnica innovadora que permite optimizar el Tiempo de Proceso de las prendas y adoptar estrategias de respuesta rápida.

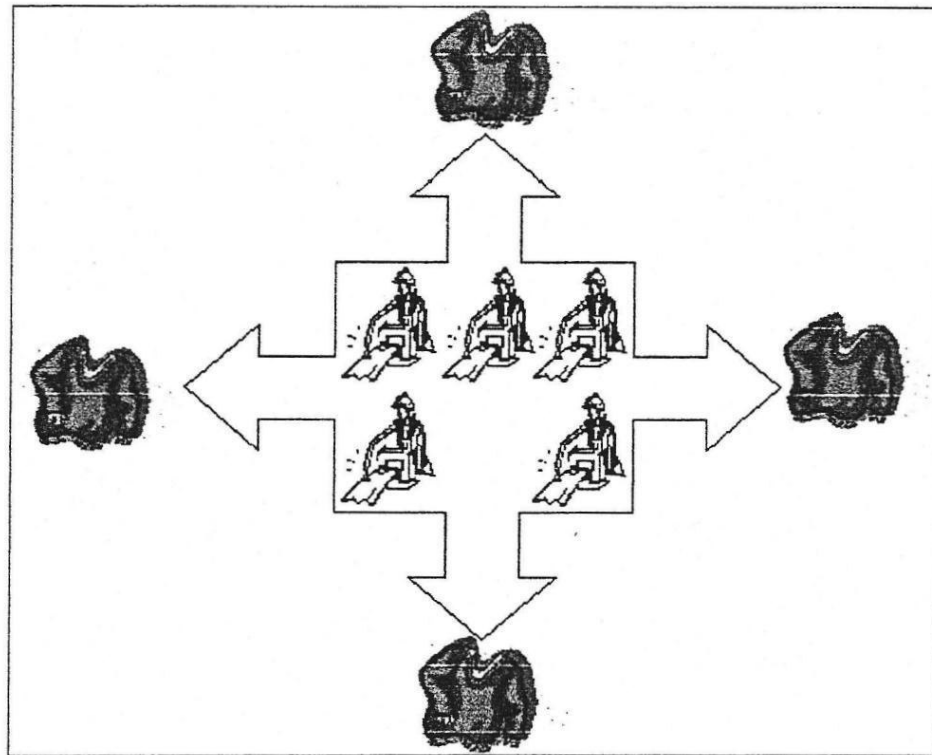


Ilustración 3 Modelo Propuesto: Sistema Modular de Fabricación

### Importancia

- La información en todo negocio juega un papel clave, un sistema de control de producción que pueda proveerla es importante porque permitirá a la compañía:
- Estandarizar sus procesos de negocios a partir de las mejores prácticas de la industria.
- Controlar mejor sus inventarios, planificar mejor el uso de su capacidad instalada, poder brindar un mejor servicio ofreciendo fechas de entrega realistas y dando información confiable sobre el estado de las órdenes de producción.
- Contar con información veraz y verificable, de manera oportuna, para la toma de decisiones.

## Capítulo 1 - ESTADO DEL ARTE

- Calcular exactamente los requerimientos de materiales e insumos (tintes, químicos, tela cruda, hilo) a partir de la generación semi - automática de órdenes de producción basadas en funciones que identifican los faltantes.
- Minimizar los tiempos de preparación de las máquinas (set-up times) gracias a las funciones de programación y secuencia de órdenes de producción.
- Reducir al mínimo las demoras a través de las facilidades de administración de la producción que permiten identificar donde esta una orden de producción y compararla con el lugar donde debería estar para cumplir con la fecha ofrecida.
- Poder tomar mejores decisiones a través de un preciso control de costos y cálculo del costo estándar y los márgenes de contribución usando datos de producción reales o simulados
- Optimizar el corte de la tela maximizando los metros de tela de primera a través del modulo de inspección de telas, completamente integrado con los módulos de análisis estadístico, inventarios y producción.

### *Capítulo 2*

#### MARCO TEÓRICO

##### Situación Actual del Sector

En los últimos años el sector textil confecciones ha experimentado un crecimiento notable en las exportaciones, en el año 2000 representó 10% de las exportaciones manufactureras totales (Fuente: Maximixe Julio 2002 Sector Manufactura) y 34% de las exportaciones no tradicionales, constituyéndose en el principal sector exportador de los productos no tradicionales.

Este sector es calificado como una gran fuente de generación de empleo, dado que en forma directa laboran más de 150.000 personas, y por eslabonamiento de las actividades de la cadena productiva dependen de él directa e indirectamente, según Prompex más de 500.000 personas.

La demanda mundial de prendas de vestir presenta una tendencia que evidencia la preferencia por fibras naturales, producto en el que Perú cuenta con ventajas comparativas, lo cual constituye un factor favorable ya que es productor de sus propias fibras, sin embargo, este factor no es determinante en el crecimiento del sector.

Las empresas más desarrolladas del sector cuentan con materia prima de calidad, tecnología de punta, mano de obra bien calificada y precios competitivos. Asimismo algunas de las empresas exportadoras más desarrolladas vienen aplicando programas de reestructuración productiva para mejorar el acceso a los mercados internacionales, a fin de reducir costos y aumentar eficiencia.

Dado el gran potencial del sector confecciones se espera una mayor inversión en tecnología, capacitación permanente del recurso humano y desarrollo de nuevos productos, que permitan mejorar

## Capítulo 2 – MARCO TEÓRICO

las condiciones de la oferta. Paralelamente el gobierno debe desarrollar campañas de marketing y difusión de los textiles peruanos, para lograr mayor acercamiento a tan exigentes mercados como el europeo al que los productos textiles peruanos ingresan libres de aranceles, esto con el objeto de diversificar los mercados de destino.

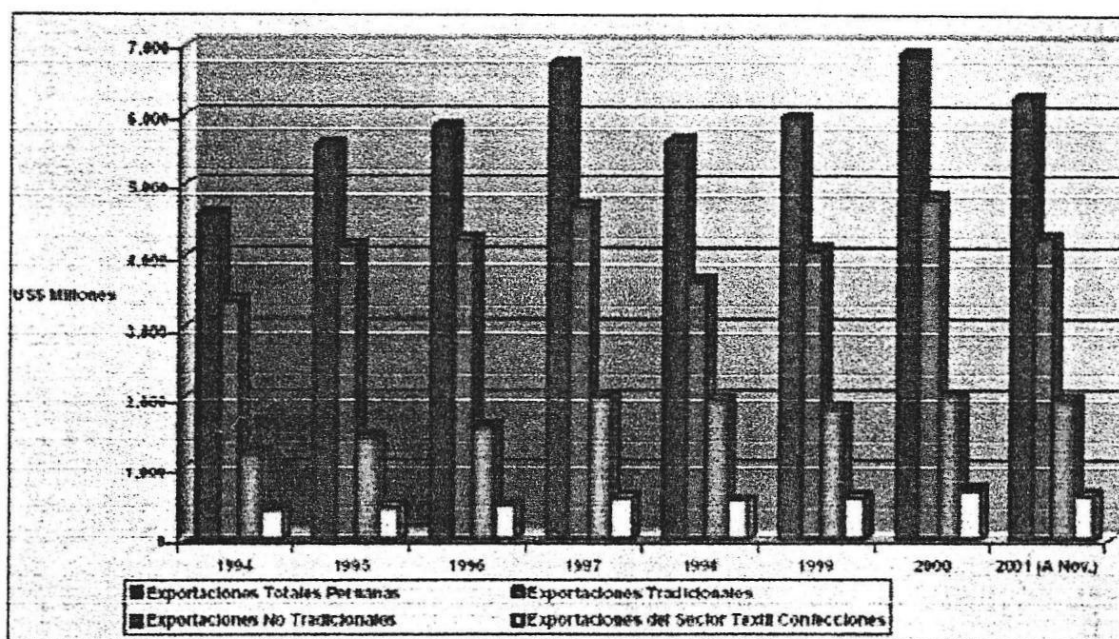


Ilustración 4: Exportaciones Anuales del Sector Textil Peruano.

Fuente: Plan Operativo 2002 Prompex – Dic 2001

Producción es la acción de producir o fabricar (hacer una cosa por medios mecánicos), analizando que productos de confección tienen mayor demanda en el exterior, conoceremos los que más se producen en el Perú.

Tenemos que de las ventas al exterior del Sector Textil Confecciones durante el año 2001 (Enero - Noviembre), se observa que en su conjunto esta sustentada en 05 productos claves, los mismos que contribuyen con el 58% del total del valor exportado por el sector.

Estos productos son:

- Los t-shirts de algodón, con exportaciones de US\$ 154.2 millones, contribuyendo de esta manera con un 25.45% de las exportaciones del sector.

## Capítulo 2 – MARCO TEÓRICO

- En segundo lugar se ubican las camisas de punto de algodón para hombres y niños, que exportó US\$ 98.9 millones. La contribución de este producto a las ventas al exterior fue de 16.33%.
- Los suéteres de algodón cuyas exportaciones fueron de US\$ 46.9 millones. La contribución al total exportado de los suéteres es de 7.75%.
- Productos como las camisas, blusas y blusas camiseras, de punto de algodón, para mujeres o niñas contribuyeron con 4.93% al total exportado, significando esto US\$ 29.8 millones de exportaciones.
- Finalmente el pelo fino cardado o peinado es otro producto que en el presente año alcanzó US\$ 21.6 millones y participando con un 3.6% de las exportaciones del sector.

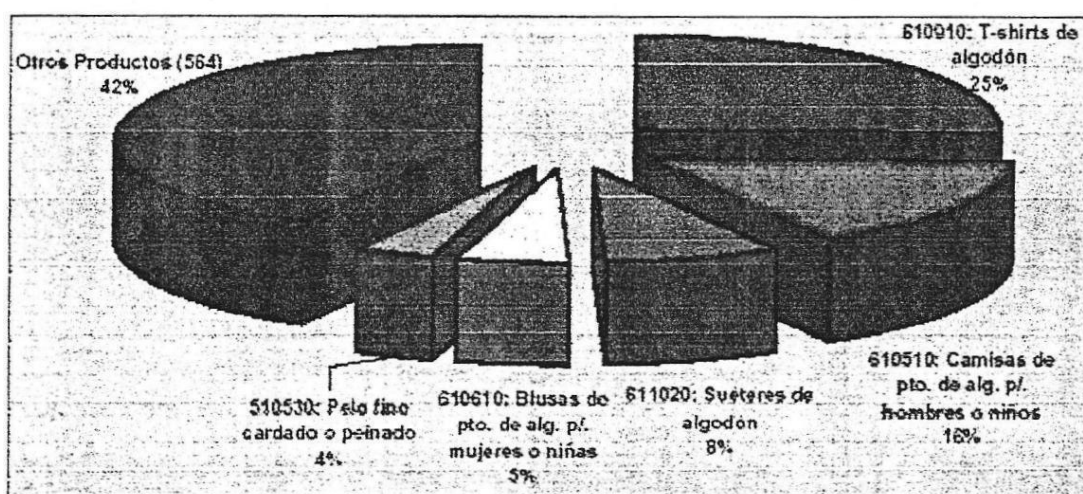


Ilustración 5: Principales Productos Exportados del Sector Textil Peruano  
Enero-Noviembre 2001. Fuente: Plan Operativo 2002 Prompex – Dic 2001



### Sistemas Modulares de Producción

La manufactura modular ha hecho que la industria dé un giro completo: primeramente, existió el sistema por el que una sola persona confeccionaba la prenda; más tarde, con el advenimiento de la producción en masa, se implantó el sistema de bultos, en que se utilizaba el método de pago a destajo. Al emplearse dicho método, los operadores hacían los mismos trabajos repetidamente, y pensaban que mientras más produjeran, más les pagarían.

Distribución en planta para la línea de producción de camisetas (área ocupada: 34.5 m<sup>2</sup>)

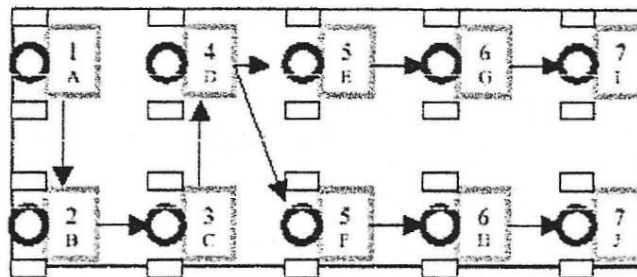


Ilustración 6: Forma de trabajo línea convencional

La manufactura modular funciona basada en la teoría del trabajo en equipo. Los operarios cooperan y cada uno trabaja en una parte de la prenda: las piezas cortadas entran en el módulo y el último operario termina la prenda de vestir. La calidad es parte importante del proceso, y debe iniciarse desde el operario.

La manufactura modular se presenta al desarrollar una prenda; y para su confección, todos los operarios dominan todas las operaciones que el estilo implique. Esto es necesario, ya que para realizar un trabajo en forma modular, se mueve una prenda en la línea y ésta es trasladada de operación en operación por los operarios; quienes, a su vez, distribuyen el trabajo en la línea al moverse junto con la prenda. Para poder desarrollar manufactura modular es necesario que exista mucha comunicación y trabajo en equipo a todo nivel en la empresa y principalmente en la línea de producción.



### Distribución en planta para el sistema de fabricación modular. (Área ocupada: 20.1 m<sup>2</sup>)

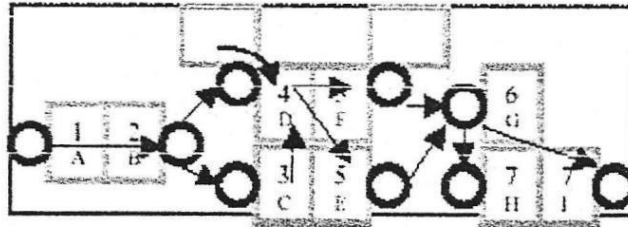


Ilustración 7: Forma de trabajo modular

Estos cambios no son sólo tecnológicos; principalmente implican una nueva actitud de los integrantes de la empresa, no importa su nivel jerárquico, tendiente a crear en un marco de mejoras continuas un sistema de manufactura flexible enfocado a satisfacer las necesidades del mercado como objetivo primario. Las tendencias en el mercado son reducir los volúmenes de producción de un mismo estilo con el fin aumentar la diversidad de productos, con un nivel de calidad que sobrepase las expectativas del cliente.

Otro concepto innovador es que la producción no debe ser equivalente a la capacidad de producción, sino que debe adaptarse a lo que se necesita. El índice de producción debe ser igual al índice de la demanda. Las solicitudes que llegan del cliente varían constantemente. La empresa debe diseñar un módulo tan flexible que pueda producir exactamente la cantidad necesaria cada período, aumentando o disminuyendo los operarios y/o máquinas de modo que el costo por unidad siga constante aunque la demanda varíe.

Este sistema de producción no exige mayor frecuencia de contratación y despido, pero sí exige que los operarios se asignen y reasignen con mayor frecuencia a las diferentes operaciones según la necesidad. La flexibilidad laboral es generar una actitud positiva entre los empleados hacia adquirir capacitación y hacia trabajar en una operación en una temporada y en otra la siguiente. Además, incluye operarios con la capacidad de cumplir bien diversas tareas, por lo que se les debe capacitar y recapacitar.

#### Principales Beneficios Del Sistema De Manufactura Modular

- Reducción en los costos y tiempo de fabricación del producto.

- Respuesta rápida a las exigencias del mercado.
- Incremento de la calidad del producto, reduciendo el porcentaje de rechazos, por el nivel que el módulo se impone a sí mismo.
- Un sistema de pago (a base de incentivos grupales) que estimule a los operarios a trasladarse y prestar atención a la línea de sistema integrado total, y no como una serie de operaciones y trabajadores autónomos y desorganizados.
- Mejor aprovechamiento de la superficie de la planta.
- Reducción de los índices de rotación y ausentismo creando un mejor ambiente de trabajo.
- Menor capital inmovilizado por inventarios innecesarios.
- Incremento de la rentabilidad.
- Cumplimiento con los plazos de entrega.
- Menor costo total unitario.
- Establece reglas sencillas sobre el traslado con el fin de que cada quién sepa cuándo y por qué cambiar de una operación a otra.
- Desarrollo del potencial personal.

### Trabajo En Equipo

Para lograr el éxito de la manufactura modular es necesario concientizar a los trabajadores. Deben comprender que la empresa es un grupo total y que todos son interdependientes. La cantidad de operarios dependerá del proceso que se fije al módulo y la cantidad de producto que se necesita que elaboren.

El liderazgo que debe ejercer el supervisor de línea en los módulos que supervisa, es del tipo participativo. Debe ser un guía y ayudar al grupo a solucionar sus dificultades para que puedan cumplir con las metas de trabajo impuestas. El supervisor de línea representa la conexión entre el módulo y la empresa. La capacitación juega un papel importante para el desarrollo del sistema, ya que se busca que todos sus integrantes manejen la misma responsabilidad, tanto en cumplimiento de pedidos como la calidad de los mismos.

Es importante recalcar que el trabajo en equipo es fundamental para el éxito de la manufactura modular por lo que es necesario que exista una persona encargada de la motivación y capacitación del personal para lograr el cambio a trabajo en equipo y mantenerlo con excelencia y responsabilidad común.

### **Sistema De Confección Flexible**

La manufactura modular sigue la demanda; se debe producir sólo lo que se necesita y cuando se necesita. El sistema requiere que se hale (Pull), y no que se empuje (Push). El final de la línea controla el proceso. La persona posterior controla el tiempo de la anterior y crea un flujo consistente y concatenado de trabajo entre todos los operarios. El flujo de entrada de materiales lo determina la velocidad de la primera persona, y de ahí su responsabilidad específica.

Este sistema está orientado principalmente a la flexibilidad y simplicidad en la respuesta rápida a la demanda real.

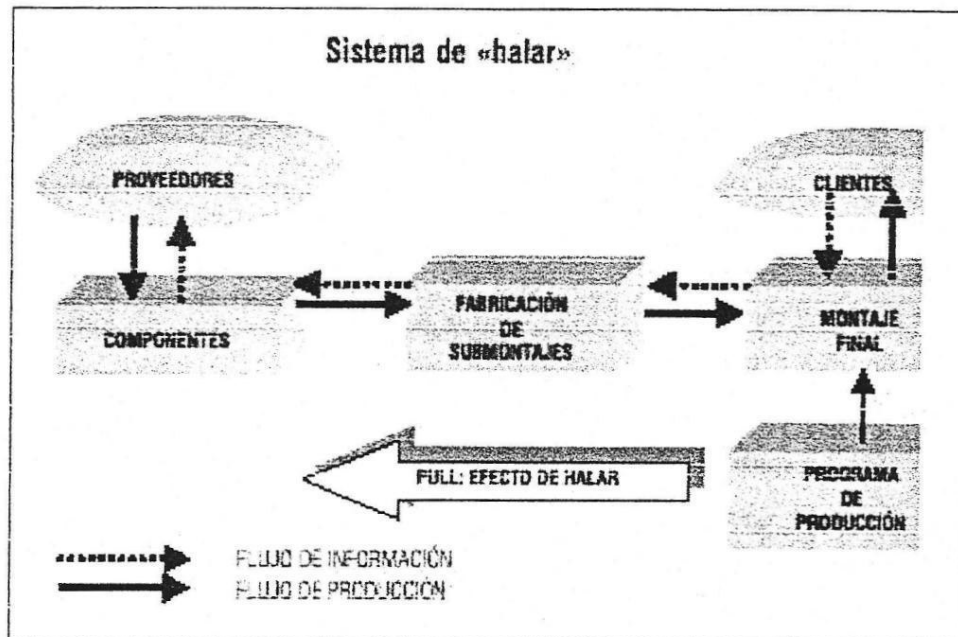


Ilustración 8: Flujos de Información y Producción

Utiliza maquinaria más pequeña, más barata y más adaptable, con herramientas especialmente diseñadas y flexibles para facilitar los cierres, arranques y los cambios a diferentes modelos de productos.

La meta de la producción sin lotes en el ensamble, se logra ubicando cerca todas las estaciones de trabajo. Esto permite que cada unidad del producto sea transferida a la siguiente estación cuando se haya terminado, en vez de acumularse en grandes lotes después de cada etapa; por lo que, estación tras estación se manifiesta el progreso de las actividades y se eliminan inventarios en proceso y áreas para su almacenamiento.

Se debe producir en lotes pequeños justo a tiempo y tan frecuente como sea necesario. Se debe ir cambiando el tamaño del lote actual a uno más pequeño.

Los trabajadores activos son el recurso principal del sistema. Estos ajustan sus propias máquinas para cambios rápidos para los diferentes modelos. Cuando la demanda baja y se cambia el estilo trabajan rediseñando el módulo para otro producto, realizan mantenimientos preventivos; e incluso, pueden ser reasignados a otros módulos.

El sistema de hilar requiere una mayor dirección a nivel de supervisión, deben solucionar problemas en el equilibrio y ajuste del trabajo del módulo diariamente, con el fin de cumplir con las variaciones frecuentes de la demanda.

Constantemente hay que mejorar la calidad, reducir existencias y el tiempo de producción. Esto se logra mejorando los procesos antes y durante la producción.

### Métodos Existentes de Desarrollo de Software

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Por lo tanto es como un libro de recetas de cocina, en el que se van indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto software deseado, indicando además qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben de hacer en las mismas. Además detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzar la actividad.

La formalización del proceso de desarrollo se define como un marco de referencia denominado ciclo de desarrollo del software o ciclo de vida del desarrollo del software o ciclo de vida del desarrollo "El período de tiempo que comienza con la decisión de desarrollar un producto software y finaliza cuando se ha entregado éste". Este ciclo, por lo general incluye, una fase de requisitos, fase de diseño, fase de implantación, fase de prueba, y a veces, fase de instalación y aceptación.

El ciclo de desarrollo software se utiliza para estructurar las actividades que se llevan a cabo en el desarrollo de un producto software. Seguidamente se exponen las distintas aproximaciones de desarrollo.

#### Aproximación convencional

Se introdujo como una técnica rígida para mejorar la calidad y reducir los costos del software. Tradicionalmente es conocido como "modelo en cascada", porque su filosofía es completar un paso antes de empezar el siguiente, cada paso con un alto grado de exactitud. Los principales problemas que se han detectado en esta aproximación son debidos a que se comienza estableciendo todos los requisitos del sistema:

En muchas ocasiones no es posible disponer de unas especificaciones correctas desde el primer momento, porque puede ser difícil para el usuario establecer al inicio todos los requisitos.

En otras hay cambio de parecer de los usuarios sobre las necesidades reales cuando ya se ha comenzado el proyecto, siendo probables los verdaderos requisitos no se reflejen en el producto final

Otro de los problemas de esta aproximación es que los resultados no se ven hasta muy avanzado el proyecto, por lo tanto la realización de modificaciones, si ha habido un error, es muy costosa.

Esta aproximación es la más empleada por los ingenieros informáticos.

### **Aproximación prototipo**

Esta aproximación consiste en realizar la fase de definición de requisitos del sistema caracterizada por estos tres factores:

1. Un alto grado de iteración.
2. Un muy alto grado de participación del usuario
3. Un uso extensivo de prototipos

Las premisas clave de esta aproximación son:

1. Que los prototipos constituyen un medio mejor de comunicación que los modelos en papel.
2. Que la iteración es necesaria para canalizar, en la dirección correcta, el proceso de aprendizaje.  
Esta aproximación se enfoca a mejorar la efectividad del proceso de desarrollo y no a mejorar la eficacia de ese proceso.

### **Aproximación evolutiva**

En esta aproximación el énfasis está en lograr un sistema flexible y que se pueda expandir de forma que se pueda realizar muy rápidamente una versión modificada del sistema cuando los requisitos cambien.

Se diferencia de la aproximación anterior, en que en esta los requisitos cambian continuamente, lo cual implicaría en el caso previo que las iteraciones no tendrían fin.

### **Aproximación incremental**

Es un concepto muy parecido al de desarrollo evolutivo, y frecuentemente comprendido en la aproximación del desarrollo evolutivo. Se comienza el desarrollo del sistema para satisfacer un subconjunto de requisitos especificados. Las últimas versiones prevén los requisitos que faltan. De esta forma se logra una rápida disponibilidad del sistema, que aunque incompleto, es utilizable y satisface algunas de las necesidades básicas de información. La diferencia con la aproximación anterior es que en este caso cada versión parte de una previa sin cambios pero con nuevas funciones, mientras que la aproximación evolutiva cada vez se desarrolla una nueva versión de todo el sistema.

### **Aproximación espiral**

Esta nace con el objetivo de captar lo mejor de la aproximación convencional y de la de prototipo, añadiendo un nuevo componente, el análisis de riesgo.

Esquemáticamente se puede ilustrar mediante una espiral, con cuatro cuadrantes que definen actividades.

En la primera vuelta de la espiral se definen los objetivos, las alternativas y las restricciones y se analizan y se identifican los riesgos. Si como consecuencia del análisis de riesgo se observa que hay incertidumbre sobre el problema entonces en la actividad correspondiente a la ingeniería se aplicará la aproximación prototipo cuyo beneficio principal es el de reducir la incertidumbre de la naturaleza del problema de información y los requerimientos que los usuarios establecen para la solución a ese problema.

Al final de esta primera vuelta alrededor de la espiral el usuario evalúa los productos obtenidos y puede sugerir modificaciones. Se comenzaría avanzando alrededor del camino de la espiral realizando las cuatro actividades indicadas a continuación. En cada vuelta de la espiral, la actividad de ingeniería será desarrollada mediante la aproximación convencional o ciclo de desarrollo en cascada o mediante la aproximación de prototipos.



### Aproximación basada en transformaciones

Con la aparición de las herramientas CASE junto con los generadores de código, el ciclo de desarrollo software en cascada ha cambiado a un ciclo de vida basado en transformaciones.

La utilización de herramientas CASE afecta a todas las fases del ciclo de vida del software. Este ciclo de vida se puede considerar como una serie de transformaciones. Primero se definen los requisitos del sistema, seguidamente existe un proceso de transformación que hace que la especificación se convierta en un diseño lógico del sistema. Posteriormente, este sufre otro proceso de transformación para lograr un diseño físico, es decir que responda a la tecnología destino. La tecnología CASE propone que estos procesos de transformación sean lo más automatizables posible.

Sus ventajas son:

- Posibilidad de comprobación de errores en etapas iniciales de desarrollo.
- Posibilidad de realizar el mantenimiento en el ámbito de especificación.
- Soporte de rastreabilidad de los requisitos y de reusabilidad.
- Potencia la especificación orientada al problema.

### MSF (Microsoft Solution Framework)

Es una metodología basada en la experiencia de Microsoft para la el desarrollo de proyectos orientados a Planeamiento, Construcción y Administración de Software, Tecnologías de Información, etc. Esta basado en modelo espiral con entregables en ciertos hitos o puntos de cambio, se genera una nueva versión por ciclo concluido. Define también 6 roles para los participantes del proyecto.



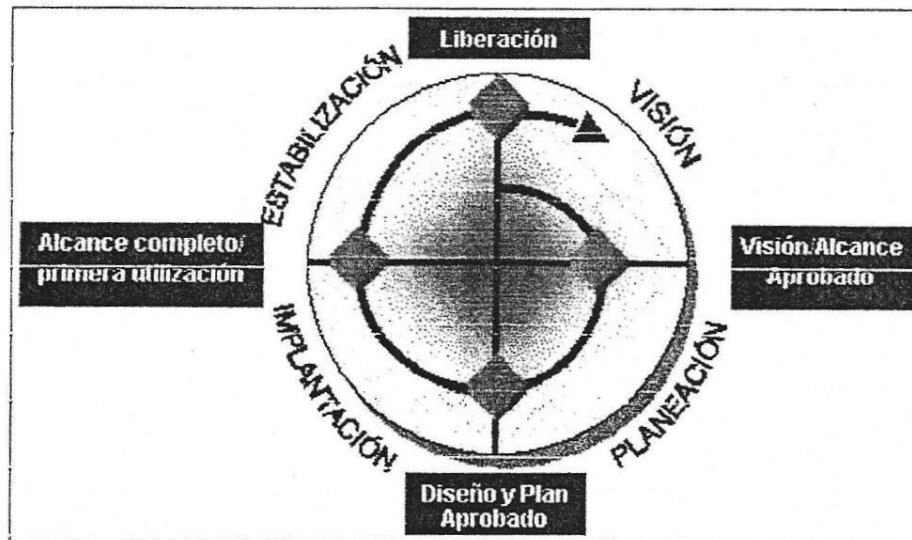


Ilustración 9: Modelo de Procesos (MSF)

### El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

Es nuestro deseo que los modelos presentados aquí perduren la mayor cantidad de tiempo posible siendo entendido por cualquier profesional del ramo con conocimientos de modelado estándar.

Aunque UML ofrece este modo estándar de visualizar, especificar, construir, documentar y comunicar el sistema es necesario un proceso de software completo o ese conjunto de actividades que nos ayude a obtener ese sistema robusto, flexible y escalable que deseamos.

Este proceso es el "Proceso Unificado de Desarrollo de Software" y fue propuesto por los mismos autores que desarrollaron el UML. Este proceso consta de cuatro fases que sirven de base para el presente proyecto:

Fase 1: Inicio.- El objetivo de esta fase es desarrollar el análisis de negocio hasta el punto necesario para justificar la puesta en marcha de este proyecto. Para desarrollar este análisis lo primero que tenemos que hacer es delimitar su alcance - el ámbito - del Sistema propuesto.

## Capítulo 2 – MARCO TEÓRICO

Necesitamos hacer esto para comprender qué debe cubrir la arquitectura, o por lo menos damos una idea de ella, eso es lo que entendemos como una "arquitectura candidata" que será capaz de soportar el ámbito definido. Además la definición del ámbito permite establecer los límites dentro de los cuales debemos buscar riesgos críticos. La incertidumbre, o el riesgo presente, se debe mitigar lo mas antes posible, reducir el ámbito del proyecto, o aumentar el tiempo y los recursos (es decir, los costes) son maneras de hacerlo, evitando riesgos que no se puedan mitigar.

En resumen, podemos decir que para que nuestro proyecto sea puesto en marcha, las estimaciones iniciales de costes, agenda y recuperación de la inversión realizadas en el análisis inicial de negocio, deben obtener la aprobación de todos los implicados en el proyecto, en particular de aquellos encargados de financiarlo.

Fase 2: Elaboración.- Formulada la arquitectura inicial, identificado los riesgos críticos y habiendo obtenido la aprobación de todos los participantes del proyecto pasamos a la segunda fase los principales objetivos aquí son:

Recopilar la mayor parte de los requisitos que aún queden pendientes, formulando los requisitos funcionales como casos de uso.

Establecer una base de la arquitectura sólida - la línea de base de la arquitectura - para guiar el trabajo durante las fases de construcción y transición, así como en las posteriores generaciones del sistema.

Continuar la observación y control de los riesgos críticos que aún queden, e identificar los riesgos significativos hasta el punto de que podamos estimar su impacto en el análisis de negocio, y en particular en la apuesta económica.

Completar los detalles del plan del proyecto.

El objetivo principal de la fase de elaboración es formular la línea base de la arquitectura. Esto implica desarrollar alrededor del 80% de los casos de uso y abordar los riesgos que interfieran en la consecución de este objetivo.

## Capítulo 2 – MARCO TEÓRICO

En esta fase acrecentaremos el entorno de desarrollo, no sólo para llevar a cabo las actividades de esta fase, sino para estar preparados para la fase de construcción. Hacia el final de esta fase, habremos acumulado la información necesaria para planificar la fase de construcción. También, en ese momento, tendremos información suficiente para realizar un análisis de negocio fiable, trabajo que comenzamos durante la fase de inicio.

Fase 3: Construcción.- Durante la fase de elaboración, se establecieron los fundamentos de los elementos arquitectónicamente significativos. Estos fundamentos incluyen los subsistemas, las clases activas, los componentes y sus interfases así como las realizaciones de los casos de uso significativos.

El propósito primordial de esta fase es:

Dejar listo un producto software en su versión operativa inicial, a veces llamada "versión beta". El producto debe tener la calidad adecuada para su aplicación y asegurarse de cumplir los requisitos.

Se detalla los casos de uso y escenarios restantes, modifica si es necesaria la descripción de la arquitectura, y continúa los flujos de trabajo a través de iteraciones adicionales, dejando cerrados los modelos de análisis, diseño e implementación.

Se integran los subsistemas y se prueban, e integran todo el sistema y se prueba.

Al pasar de la fase de elaboración a la de construcción, se produce un cambio de enfoque, las dos primeras fases las podríamos considerar como investigación, la fase de construcción es análoga al desarrollo. Además, mantendrán actualizada la lista de riesgos, mediante su continuo refinamiento, de forma que refleje los riesgos reales del proyecto. Su objetivo es acabar esta fase con todos los riesgos mitigados (exceptuando aquellos que se derivan de la operación, que son tratados en la fase de transición).

Fase 4: Transición.- Una vez que el proyecto entra en esta fase, el sistema ha alcanzado la capacidad operativa inicial. Esta fase se centra en implantar el producto en su entorno de operación.

Los objetivos básicos en esta fase son:

- Cumplir los requisitos, establecidos en las fases anteriores, hasta la satisfacción de todos los usuarios.
- Gestionar todos los aspectos relativos a la operación en el entorno del usuario, incluyendo la corrección de los defectos remitidos por los usuarios de la versión beta o por los encargados de las pruebas de aceptación.
- En esta fase no se busca reformular el producto. El cliente y el equipo del proyecto deberían haber incorporado cambios significativos en los requisitos durante las fases anteriores.
- Por el contrario, el equipo busca pequeñas deficiencias que pasaron desapercibidas durante la fase de construcción y que pueden ser corregidas en el marco de la línea base de la arquitectura existente. La fase de transición finaliza con el lanzamiento del producto.

### Application Service Providers (ASP)

Los términos ASP y Application Service Provider se aplican específicamente a las empresas que proporcionan servicios vía Internet. En la mayoría de los casos el término ASP denota a las empresas que proveen software y/o servicios relacionados basados en Internet.

Las características más comunes de un ASP son:

- El ASP posee y opera un software.
- El ASP también un servicio de mantenimiento continuo de la aplicación.
- El ASP pone la aplicación a disposición los clientes a través de Internet, en un navegador Web.
- El ASP cobra el uso de la aplicación por uso o sobre una base de cargos mensuales/anual.

Si tratáramos de conceptualizar de forma más simple el término diríamos que son aquellas empresas que buscan brindar servicios especializados sobre tecnologías de información tales como aplicaciones

## Capítulo 2 – MARCO TEÓRICO

para las funciones de los negocios. Dichos servicios pueden realizarse a través de la renta o la compra utilizando principalmente las ventajas que ofrece el Internet.

### Aplicativos Existentes de Control de Producción

**MASTERSOFT (Chile):** En el ámbito de la industria de la confección, MasterSoft ha desarrollado un software que entrega soluciones precisas y oportunas para los distintos ámbitos donde se desenvuelven las empresas de este sector. Todas éstas ofrecen un servicio integral que, entre otros, incluye un servicio On Line; atención Vía Módem y en terreno; servicio de capacitación y puesta en marcha; manutención del software y actualización de versiones; asesoría integral y contrato de manutención.

Adicionalmente, sus soluciones cumplen con características tales como una fácil operación, un manejo estandarizado, ayuda en línea para los usuarios, auto manutención del programa, niveles requeridos de seguridad, efectiva interrelación entre sistemas, Plataforma DOS, Redes y Windows, impresión láser, inyección a tinta y matriz de punto. (Fuente: <http://www.mastersoft.cl>).

**Integral de producción para confecciones (IPC - Perú):** El modulo de control de mano de obra permite ingresar la secuencia de operaciones de un determinado producto en una sección: Corte, Habilitado, Confección, Acabado para el caso de plano y punto o Tejido, Acabado en chompas. Emite una vez ingresados estos datos un balance de línea.

MARGA S.R.L. INCO S.A.		<b>REPORTE DE E.P.M.</b>		Fecha: 15/05/2000
				Hora: 11:25:10
<b>Código de Artículo 180</b>		<b>Sección: 202</b>	<b>ENSAMBLE 2</b>	
<b>SACO CARDIGAN</b>				
Ope	Sec	Descripción	E.P.M.	Rend. Mgq.
<b>Bloque 000 S/N BLOQUE 5</b>				
001-002	1	PIEZAS DELANTERA 2 PIEZAS MILANO 16 PULO. FILADO	25.94000	2 PLAT-E
002-002	2	PIEZAS ESPALDA 1 PIEZA MILANO 14.50 PULO. FILADO	15.97000	4 PLAT-E
003-002	3	BORDEAR DELANT 10.7 2 PIEZAS MILANO 25 PULO. FILADO	18.93000	4 PLAT-E
004-002	4	UNIR HOMBROS DELESP 2 PIEZAS MILANO 5 PULO. FILADO	6.85000	9 PLAT-E
005-002	5	COLOC SIGA DEL ESP M 3 PIEZAS MILANO 21 PULO. FILADO	30.59000	2 PLAT-E
006-002	6	CERRAR COST DELESP 3 PIEZAS MILANO 38 PULO. FILADO	29.78000	2 PLAT-E
007-002	7	BORDEAR HOMBROS 2 PIEZAS MILANO 5 PULO. FILADO	13.95000	4 PLAT-E
008-002	8	CERRAR BORD PUNTOS 2 PIEZAS MILANO 20 PULO. FILADO	23.64000	3 PLAT-E
<b>Total E.P.M.</b>			<b>163.47000</b>	

Ilustración 10: Reporte de un Sistema de Confecciones

### *Capítulo 3*

#### ADAPTACIÓN DEL MÉTODO SELECCIONADO

##### **Descripción de los procesos o actividades del RUP orientado al Sistema de Control de Producción**

###### **Fase I: De Iniciación**

Descripción del Sistema propuesto: Definimos el alcance de la presente Tesis, que tipos de PYME'S se va a cubrir y de que manera ayudaremos al mejor desarrollo de las mismas.

Formación del equipo de PYMES: Seleccionamos y conformamos el equipo de trabajo. Definimos roles para cada uno de los participantes.

Descripción de las Arquitecturas Candidatas: Definimos todo lo referente al Hardware y el Software que utilizaremos para desarrollar el Sistema de Control de Producción propuesto. Ejemplo: Sistema Operativo, Servidor de Base de Datos, Lenguaje de Programación u otras herramientas.

Recopilación de requisitos: Capturamos los requisitos del área de Control de Producción de una PYME del sector de confecciones textiles. Este modelo llamado de "Dominio" representara la organización de manera horizontal, es decir, la PYME vista por sus procesos, mas no por su organigrama.

Diseño Inicial: Elaboramos un bosquejo de la estructura del Sistema de Control de Producción, con los módulos definidos, su interfaz, sistemas de control con que va a contar, etc.



## Capítulo 3 – ADAPTACIÓN DEL MÉTODO SELECCIONADO

Identificación de los riesgos críticos: Al iniciar nuestras actividades tenemos que estar conscientes del tiempo que requeriremos para completar el Sistema, así como también de los recursos y el personal con el que contamos. Identificamos riesgos potenciales en este aspecto que pudieran ser críticos para el no cumplimiento de nuestro objetivo.

Esbozar la apuesta económica: Desarrollamos los cálculos aproximados de ¿cuánto se va invertir en el desarrollo del proyecto? (Costes, tiempo, etc.), ¿en qué tiempo recuperamos la inversión? y alguna otra información necesaria para la sustentación del proyecto a posibles inversionistas.

### Fase II: De Elaboración

Desarrollo de la línea base de la arquitectura: Establecemos la base de la arquitectura del Sistema de Control de Producción, iniciadas en el proceso anterior. Ejecutamos y detallamos la selección de tecnología apropiada para el proyecto.

Diseño de los casos de uso: Para cumplir con los requisitos obtenidos de las PYME'S los especificamos en casos de uso, para cumplir con la base arquitectónica trazada. Para esto utilizamos el modelo horizontal de la PYME que desarrollamos basados en sus procesos de negocio.

Elaboración de los diagramas UML definidos por RUP para el Análisis del Sistema propuesto, partiendo de los casos de uso del negocio.

Preparación e implementación de la propuesta económica: Prepararemos un informe con los costes detallados considerando los tiempos de implantación de los casos de uso, con la tecnología a utilizar, que formará parte del plan de trabajo del ERP.

Actualizamos la recuperación de la inversión: Si existen fallas en las especificaciones de inversión, son corregidas inmediatamente.

Pruebas y experimentos: Realizaremos las pruebas a la propuesta tecnológica para verificar que cumple con los casos de uso.

Exposición de los riesgos: Explicación en detalle de los riesgos encontrados, que están o estuvieron presentes durante el desarrollo del proyecto a la fecha.



Entrega de la arquitectura de trabajo para el Sistema de Control de Producción: Es la entrega formal de las especificaciones funcionales del Sistema, es decir la lista de casos de uso con sus respectivas especificaciones y requerimientos. También esta la base tecnológica para el desarrollo del mismo, llevadas a cabo, por varias evaluaciones durante los procesos de ejecución y control.

### Fase III: De Construcción

Cierre del diseño de los casos de uso.

Se detalla los casos de uso y escenarios restantes, se modifica si es necesaria la descripción de la arquitectura, y continúa los flujos de trabajo a través de iteraciones adicionales, dejando cerrados los modelos de análisis y diseño

Análisis: Analizamos la arquitectura de línea base para verificar el correcto soporte de los requisitos proporcionados por las Pyme's. Analizamos los casos de uso para verificar que cumple perfectamente las especificaciones y los requisitos.

Diseño de arquitectura final: Diagramas para definir como estará distribuido, conexión a los servidores, salida a Internet por medio de routers, construcción de la red interna, etc.

### *Capítulo 4*

#### CONTRIBUCIÓN PRÁCTICA

El modelo modular hace factible poder llevar un sistema de control de producción de un tradicional cliente/servidor a Internet, dado la simplificación del proceso productivo.

Además, este modelo agrupa las mejores prácticas del negocio que expresados mediante una Metodología estándar permitirá desarrollar un software cuyo éxito y calidad estén garantizados.

En el presente capítulo desarrollaremos los procesos o actividades del RUP orientado al Sistema de Control de Producción descritos en el capítulo anterior.

#### **Fase I: De Iniciación**

##### **Análisis del Negocio**

Entre los aspectos principales encontrados durante el Análisis del Negocio, podemos mencionar:

##### **Visión General:**

Nuestro Sistema ofrece a las empresas de confección una solución integral a la necesidad de implementar un Sistema de Control de producción acorde al nivel competitivo que ha alcanzado este sector en nuestros días.

##### **Oportunidades de Negocio:**

## Capítulo 4 – CONTRIBUCIÓN PRÁCTICA

La Visión del proyecto se enfoca a aquellas empresas pequeñas y medianas de confecciones que aún no cuentan con sistemas automatizados de control de producción.

Además, aparte del Sistema de Control de Producción, a través del portal web se pueden ofrecer servicios complementarios como la integración con los proveedores de las empresas de confección textil como son las empresas de Hilado y de Avíos.

### Perspectiva del Producto:

Es nuestra intención crear un servicio de Consulta en Línea del manejo de la producción de una empresa de confecciones. El objetivo de las soluciones que se coloquen en vitrina será el de satisfacer las necesidades de actualización y control de las fechas de entrega y el estado del pedido de los clientes

Los detalles del Análisis del Negocio que hemos realizado, se encuentran detallados en el Anexo 3: Documento Visión.

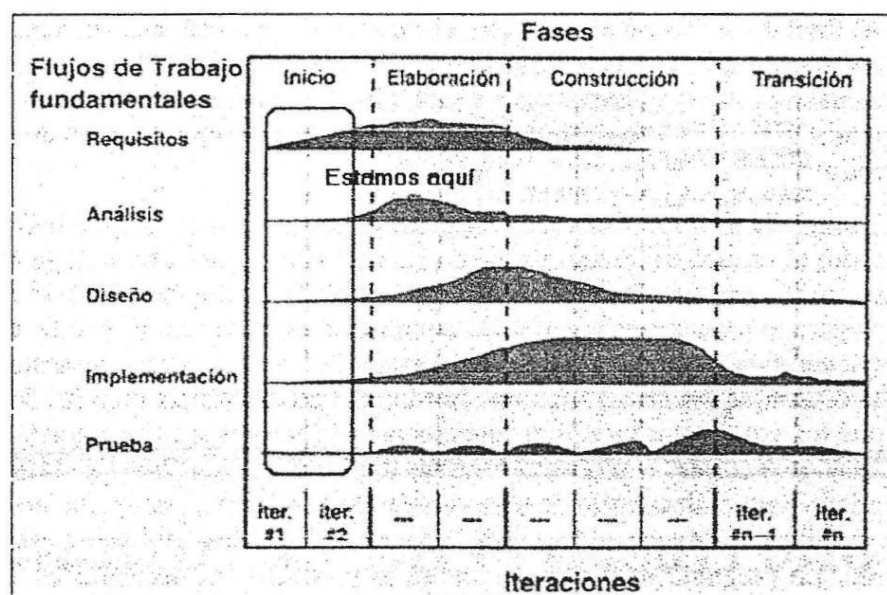


Ilustración 11: Fase de Inicio (RUP)

### Formación del equipo de PYMES:

Los roles o funciones de los miembros del equipo de trabajo para todo el proyecto, se encuentran definidos en el Anexo No 1.

### Descripción de las Arquitecturas Candidatas:

El despliegue de aplicaciones ASP supone un giro completo en la concepción tradicional en el desarrollo de aplicaciones empresariales. Aquí planteamos la necesidad de adoptar una arquitectura distribuida para nuestro Sistema de Control de Producción y para hacerlo describimos también las dos plataformas más exitosas del momento (Java 2 Enterprise Edición y Microsoft.NET) en cual lo podremos implementar.

La intrínseca naturaleza distribuida de un sistema que debe interconectar un elevado número de Pyme's con nuestro Sistema de Control de Producción a través de redes de comunicaciones como Internet, impone necesariamente una arquitectura distribuida. Tomando además las lecciones aprendidas en la era C/S, una propuesta multicapa (multi-tier) permitirá:

- Separar la lógica de presentación de la lógica de negocio.
- Separar computación de procesos de lógica de acceso datos.
- Distribuir recursos de acuerdo a las necesidades de cada capa o nivel.

Visto esto pasamos a definir las capas que formaran parte del sistema propuesto:

a) Presentación cliente: La presentación final de la interfaz de usuario. Usualmente se trata de HTML visualizado en un navegador estándar.

La ventaja de trabajar en el marco de Proveedor de servicios de Aplicaciones, es que para la presentación cliente se puede mostrar la información independientemente del hardware, sistema operativo, navegador o red de acceso de que se disponga.

b) Presentación servidor: La responsabilidad de este nivel es generar la presentación que se enviará a los clientes con la información obtenida de ejecutar los procesos de lógica de negocio que hayan sido invocados.

c) Lógica de negocio: Para el desarrollo del sistema propuesto, nos hemos concentrado en dos aspectos básicos:

La definición e implementación de la interfaz de usuario: componentes de presentación.

La Implementación de la lógica de negocio para las reglas definidas por la organización: componentes de lógica de negocio.

Plataforma	J2EE	.NET
Sistema Operativo	Cualquiera	Windows
Lenguaje de programación	Java2	C#, Visual Basic.Net
Código portable	Máquina Virtual (VM) Java	IL (Intermediate Language)
Componentes	Core API	.NET Framework
Lógica de presentación. Páginas de servidor	Java Server Pages (JSP)	Active Server Pages (ASP+, ASP.NET)
Lógica de negocio	Enterprise Java Beans	COM+
XML	JAXP, XML4J	SOAP
Acceso BDs	JDBC API	ODBC, ADO, ADO.NET
Mensajería	JMS, JavaMail	Exchange

Tabla 1: Cuadro Comparativo J2EE vs. .NET

Pues bien, los aspectos de presentación se resolverán al tomar la estratégica decisión de optar por una plataforma u otra (MS o Java), la construcción de la lógica de negocio es la actividad que debe requerir mayor atención, pues al final lo importante es realizar negocios y no como se ha implementado.

### Requisitos

Luego de tener una visión de que es lo que se espera del sistema, se debe hacer una captura de requisitos adecuada.

Para ello es importante comprender el contexto del sistema. En RUP, esto lo hacemos mediante un Modelo de Dominio, donde capturamos los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema.

Luego de las entrevistas realizadas a personal involucrado en el área de estudio en varias empresas, hemos logrado identificar los actores principales que forman parte del contexto del sistema.

Caso de Uso del Negocio:

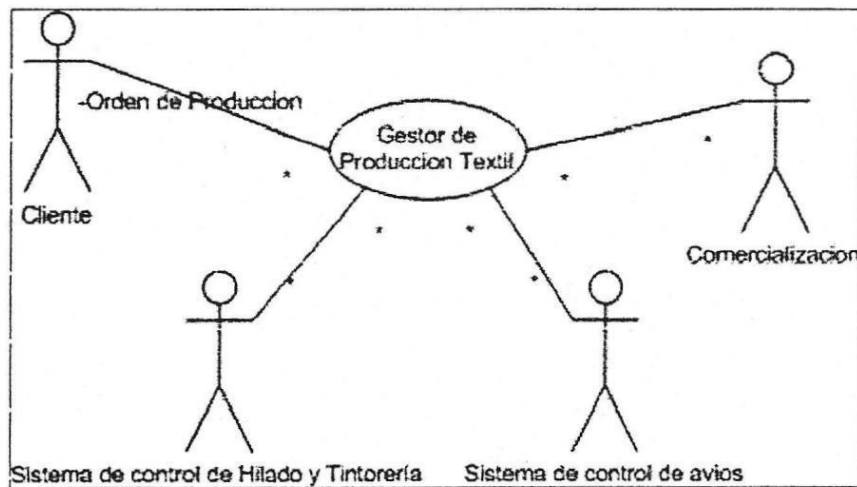


Ilustración 12: Caso de Uso del Negocio

### Diseño Inicial

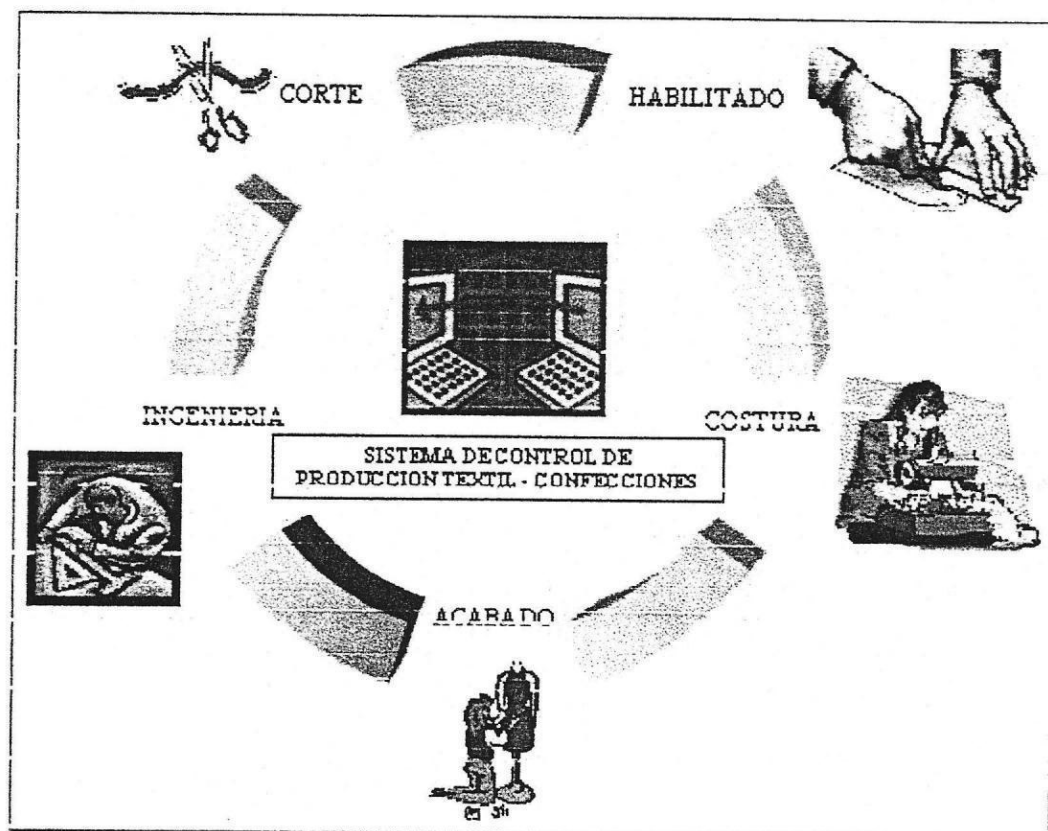


Ilustración 13: Diseño Inicial



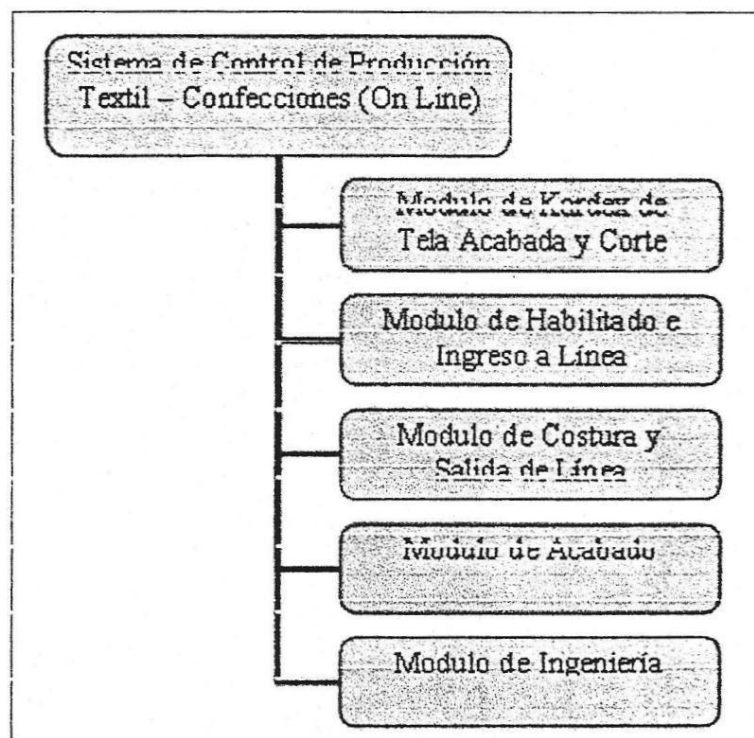


Ilustración 14: Módulos del Sistema de Control de Producción

### Identificación de los Riesgos Críticos

Un riesgo es una variable del proyecto que pone en peligro o impide el éxito del proyecto. Es la “probabilidad” de que un proyecto experimente sucesos no deseables. Mostramos a continuación la lista de posibles riesgos identificados:

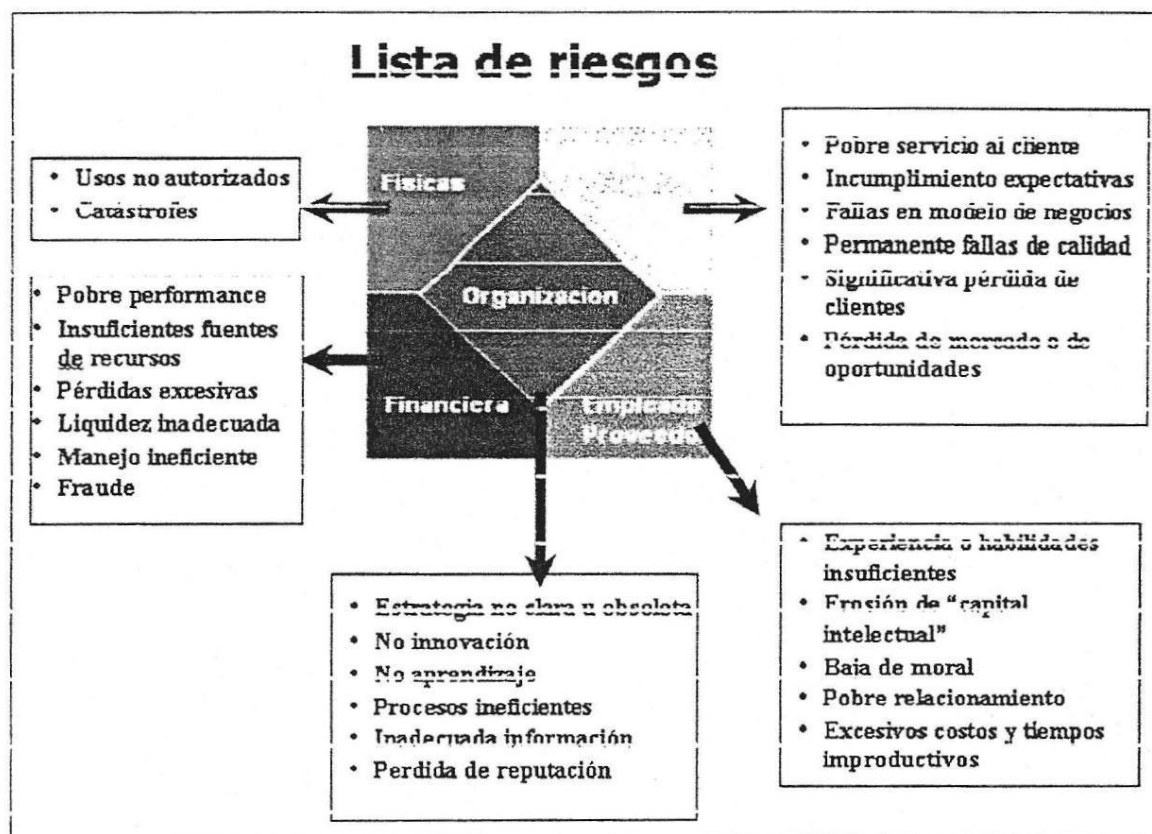


Ilustración 15: Lista de Riesgos

Esbozar la Apuesta Económica:

La apuesta económica se encuentra detallada en el Anexo 3: Documento Visión.

### Fase II: De Elaboración

#### Desarrollo de la línea base de la arquitectura

La plataforma elegida por el grupo de Tesis es la de Sun Microsystems (J2EE) porque es la que soporta este tipo de aplicaciones en la actualidad y más de 50 empresas desarrolladoras de software empresarial a nivel mundial lo consideran un estándar.

Aún cuando, Microsoft.NET integra un conjunto de productos que en la mayoría de los casos por separado son líderes en sus segmentos de mercado, ha pasado muy poco tiempo desde su presentación, por lo cual si bien se presenta como una alternativa real a J2EE, no lo es tanto por si misma como plataforma sino por el aval que representan los productos y tecnologías que integra.

La Arquitectura del sistema presenta las siguientes características:

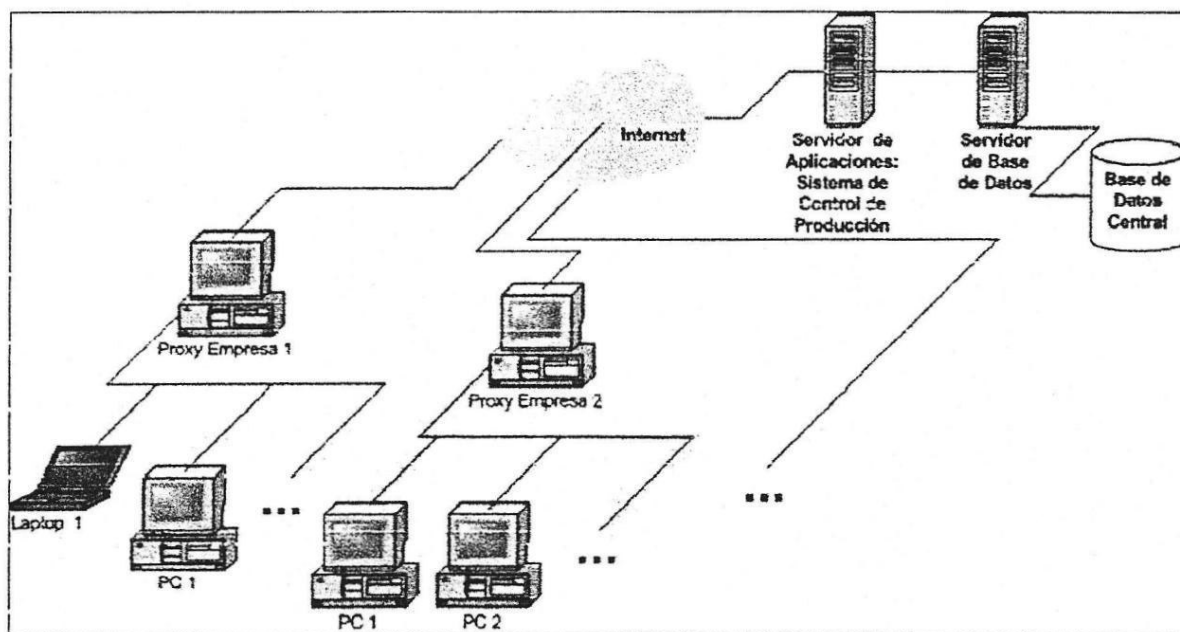


Ilustración 16: Arquitectura del Sistema Propuesto

a) Presentación cliente: Por el lado del cliente, al ser este uno "delgado" solo necesita para su ejecución un navegador de Internet estándar, con cualquiera de los sistemas operativos que soporte alguno.

b) Middleware: Toda la lógica de negocios para la funcionalidad del sistema, se colocará en un servidor con Windows 2000 Server. Cabe mencionar que para la realización del sistema no se ha utilizado la ayuda de ningún sistema anterior, es decir, se ha desarrollado una arquitectura propia, buscando que la aplicación logre tener la funcionalidad de 24 x 7, es decir 24 horas al día los 7 días a la semana.

c) Lógica de Datos: Para la parte de datos, se va a utilizar el manejador de bases de datos SQL Server 7.0 que se encontrará instalado en el mismo servidor de la lógica de negocios.

En lo referente a la distribución, dadas las características particulares del sistema, éste no puede ser distribuido como un sistema cliente / servidor, más bien, como un sistema de n capas, con una clara independencia del cliente, el middleware y los datos.

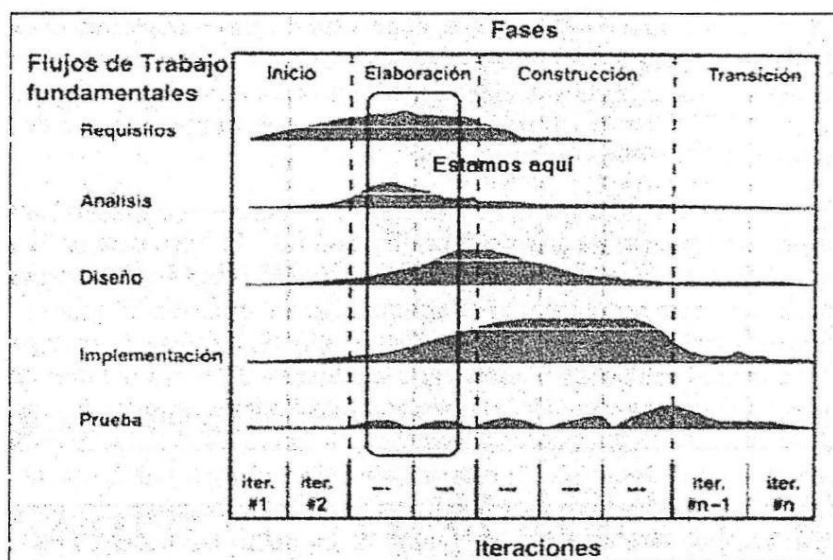


Ilustración 17: Fase de Elaboración (RUP)

### Análisis del Sistema

Continuando con el proceso de análisis del sistema, necesitamos obtener los Casos de uso del Sistema. Para ello trabajamos con un Diagrama de actividades, que describe el flujo de trabajo en el modelado de casos de uso y las funciones del sistema.

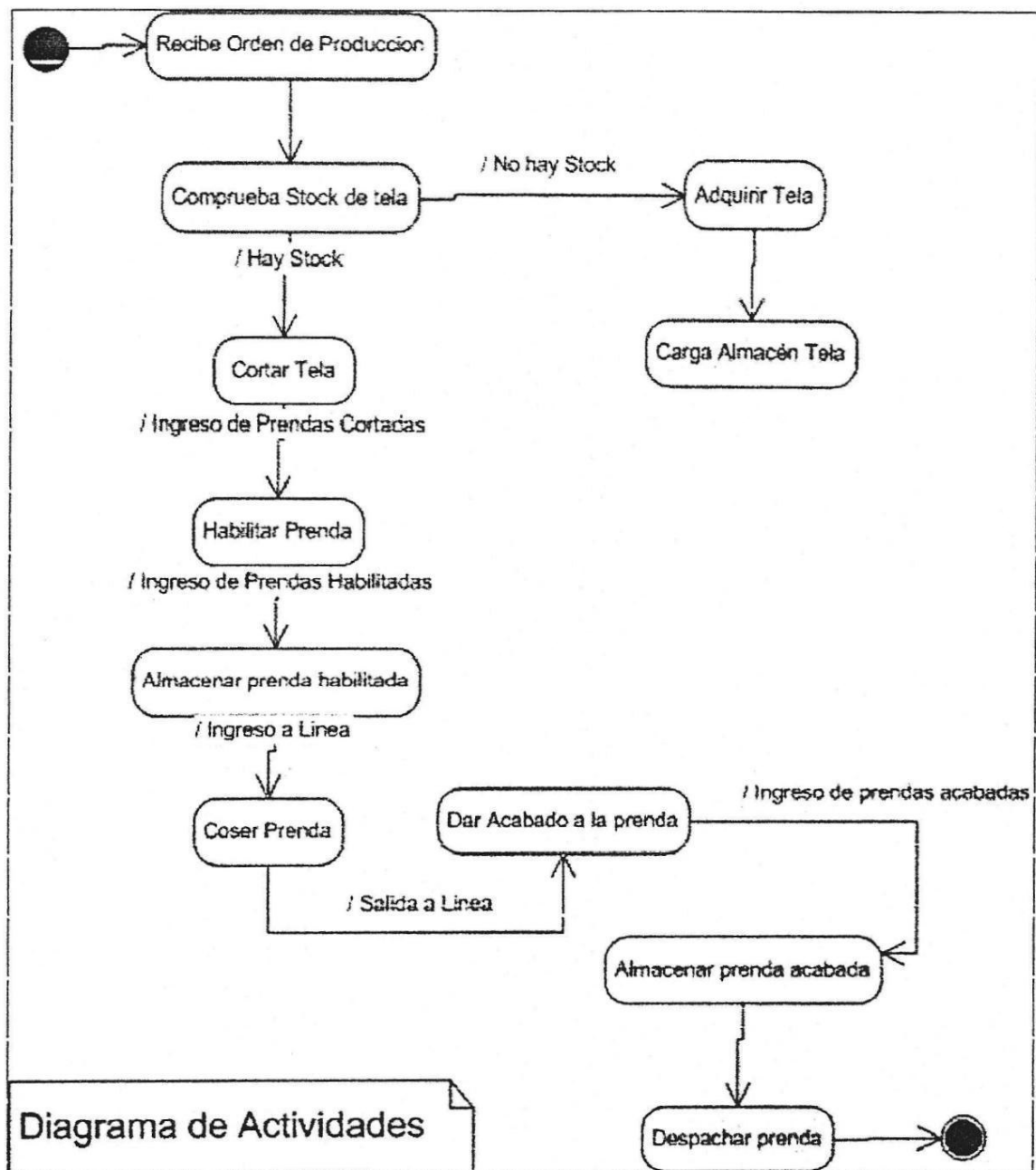


Ilustración 18: Diagrama de Actividades

## Capítulo 4 – CONTRIBUCIÓN PRÁCTICA

Funciones del Sistema (\*):

Un proyecto no puede ser exitoso sin una especificación correcta y exhaustiva de los requerimientos. Para ello entrevistamos a varios jefes de áreas (Corte, Habilitado, Costura, Acabado) obteniendo las siguientes funciones básicas para el sistema.

Funciones básicas: Corte

Ref. #	Función	Categoría	Atributos
R 1.1	Registra el ingreso de tela.	Evidente	Interfaz
R 1.2	Captura la información de la tela comprada mediante la guía de Proveedor	Evidente	Interfaz
R 1.3	Reduce las cantidades del inventario cuando se realiza un corte	Oculto	Tiempo de rpt.
R 1.4	Ofrece un mecanismo de almacenamiento persistente	Oculto	
R 1.5	Administra la Orden de corte	Evidente	Tiempo de rpt.
R 1.6	Permite realizar la liquidación de la tela	Evidente	Interfaz
R 1.7	Permite obtener el número de prendas cortadas	Evidente	Interfaz
R 1.8	Permite obtener el porcentaje de avance de la Orden de Producción	Evidente	Interfaz
R 1.9	Ofrece mecanismos de comunicación entre los procesos y los sistemas.	Oculto	Tiempo de rpt.
R 1.10	Permitir el control de avance de las operaciones de corte de las prendas (lendido, numerado, lizado, etc.).	Oculto	Tiempo de rpt.
R 1.11	Permite obtener rendimiento de tela	Evidente	Interfaz

Funciones básicas: Habilitado

Ref. #	Función	Categoría	Atributos
R 2.1	Captura el número de prendas cortadas por partida	Oculto	Interfaz
R 2.2	Permitir el control de avance de las operaciones de habilitado de las prendas (compaginado, revisión, etc.).	Oculto	Tiempo de rpt.
R 2.3	Permitir el control de la categorización de las prendas cortadas, tanto en primeras como en segundas	Evidente	Tiempo de rpt.
R 2.4	Permitir el control del paqueteo de las prendas cortadas.	Evidente	Tiempo de rpt.
R 2.5	Maneja el control de stock del almacén de habilitado.	Oculto	Interfaz Tiempo de rpt.
R 2.6	Ofrece un mecanismo de almacenamiento persistente	Oculto	Tolerancia a fallas
R 2.7	Permite obtener el número de prendas habilitadas por	Evidente	Interfaz



## Capítulo 4 – CONTRIBUCIÓN PRÁCTICA

	partida de tamaño variable.		
R 2.8	Maneja el control de prendas por Ingreso a Línea.	Evidente	Interfaz
R 2.9	Permite obtener el porcentaje de avance de la Orden de Producción	Evidente	Interfaz
R 2.10	Ofrece mecanismos de comunicación entre los procesos y los sistemas.	Oculto	Tiempo de rpta.

(\*) Para conocer las categorías de las funciones, véase el Anexo 2.

### Funciones básicas: Costura

Ref.#	Función	Categoría	Atributos
R 3.1	Capturar el número de prendas habilitadas por partida.	Oculto	Interfaz.
R 3.2	Permitir el control de avance de las operaciones de ensamble de las prendas (pegar manga, cerrar costado, basta baldón, etc.).	Oculto	Tiempo de rpta.
R 3.3	Permite obtener información de la salida de línea.	Evidente	Interfaz.
R 3.4	Ofrece un mecanismo de almacenamiento persistente	Oculto	Tolerancia a fallas
R 3.5	Permitir calcular la eficiencia de las líneas de costura.	Evidente	Interfaz
R 3.6	Permitir obtener un comparativo entre entrada y salida a línea.	Evidente	Interfaz
R 3.7	Permitir obtener el porcentaje de avance de la Orden de Producción	Evidente	Interfaz
R 3.8	Permitir obtener el número de prendas ensambladas por partida.	Evidente	Interfaz
R 3.9	Ofrece mecanismos de comunicación entre los procesos y los sistemas.	Oculto	Tiempo de rpta.

### Funciones básicas: Acabado

Ref. #	Función	Categoría	Atributos
R 4.1	Captura la información de las prendas ensambladas por partidas ingresadas.	Oculto	Interfaz.
R 4.2	Permitir el control de avance de las operaciones de acabado de las prendas (inspección y limpieza, planchado, vaporizado, etiquetado, encajado, etc.).	Oculto	Tiempo de rpta.
R 4.3	Manejar el ingreso al almacén de prendas acabadas.	Oculto	Interfaz.
R 4.4	Permite obtener el número de prendas acabadas por orden de producción en el almacén.	Evidente	Interfaz
R 4.5	Ofrece un mecanismo de almacenamiento persistente	Oculto	Tolerancia a fallas
R 4.6	Permitir calcular la eficiencia del área de acabado.	Evidente	Interfaz
R 4.7	Permitir obtener el porcentaje de avance de la Orden de Producción	Evidente	Interfaz



## Capítulo 4 – CONTRIBUCIÓN PRÁCTICA

R 4.8	Permitir obtener el número de prendas acabadas por Orden de Corte.	Evidente	Interfaz
R 4.9	Ofrece mecanismos de comunicación entre los procesos y los sistemas.	Oculto	Tiempo de rpt.

(\*) Las funciones del sistema trabajan con Atributos del sistema, los atributos identificados durante el proceso de análisis son:

Atributos del Sistema:

Atributo	Detalles y Restricciones	Categoría
Tiempo de respuesta	Cuando se registra una operación en cualquiera de los procesos de producción, la confirmación del sistema aparecerá en dos segundos.	Obligatorio
Metáfora de interfaz	Ventanas orientadas a la metáfora de una forma. Maximizar la navegación sencilla.	Obligatorio Opcional
Tolerancia a fallas	Debe registrar las operaciones realizadas y mantenerlas cuando se normalicen las operaciones..	Obligatorio
Plataforma del sistema operativo	Cualquiera que soporte Internet Explorer versión 5 o superior. (o cualquier Browser que acepte HTML estándar.)	Obligatorio
Seguridad	Mantener los datos de cada cliente totalmente aislados del resto de clientes	Obligatorio

Luego de obtenido el Diagrama de Actividades y la lista de funciones del sistema, se identifican los actores y los casos de uso del sistema, paralelamente diseñamos un modelo conceptual que nos permitirá concentrarnos en los conceptos del dominio y no en las entidades del software.

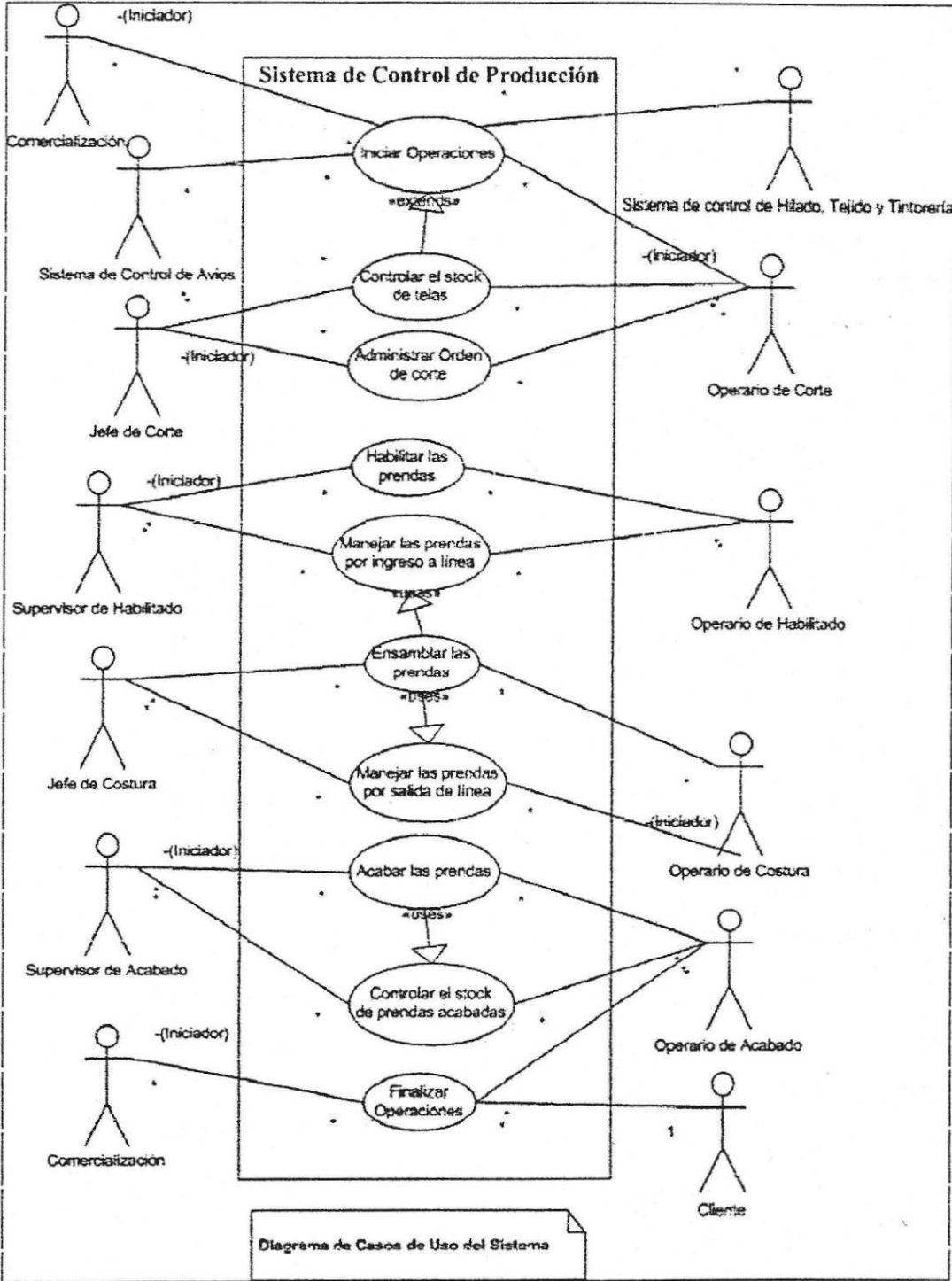


- Cliente
- Comercialización
- Sistema de Control de Hilado, Tejido y Tintorería.
- Sistema de Control de Avíos.
- Jefe de corte
- Operario de Corte.
- Jefe de Habilitado
- Operario de Habilitado
- Jefe de Costura
- Operario de Costura.
- Jefe de Acabado
- Operario de Acabado.

Usando los Actores del sistema identificados, se muestra el Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

Diagrama de Casos de Uso del Sistema:

La descripción de los Casos de uso se muestra en el Anexo 4: Descripción de Casos de Uso.



**Ilustración 20: Diagrama de Casos de Uso del Sistema Propuesto**

## Capítulo 4 – CONTRIBUCIÓN PRÁCTICA

Los casos de uso indican como los actores interactúan con el sistema de software que es lo que en realidad deseamos crear. Durante la interacción un actor genera eventos dirigidos a un sistema, solicitando alguna operación a cambio. Con el evento de esa petición se inicia una operación del sistema.

Un diagrama de la secuencia de un sistema describe, en el curso particular de los eventos de un caso de uso, los actores externos que interactúan directamente con el sistema (como caja negra) y con los eventos del sistema generados por los actores.

Mostramos por ello en el Anexo 5, los Diagramas de Secuencia de los Casos de Uso identificados.

Terminado el diagrama de secuencias hacemos la entrega formal de las especificaciones funcionales del Sistema, es decir la lista de casos de uso con sus respectivas especificaciones y requerimientos.

### Diseño del Sistema

Partiendo de los Diagramas de secuencia y del Modelo Conceptual, se pueden obtener los Diagramas de Colaboración, que pasamos a mostrar a continuación:

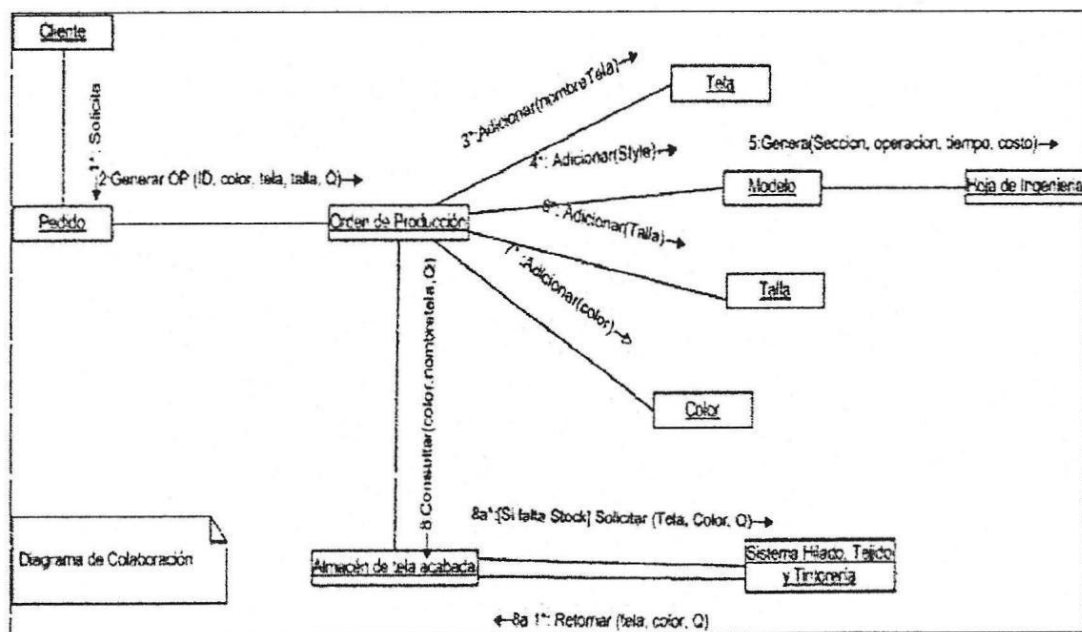


Ilustración 21: Diagrama de Colaboración (Orden de Producción)

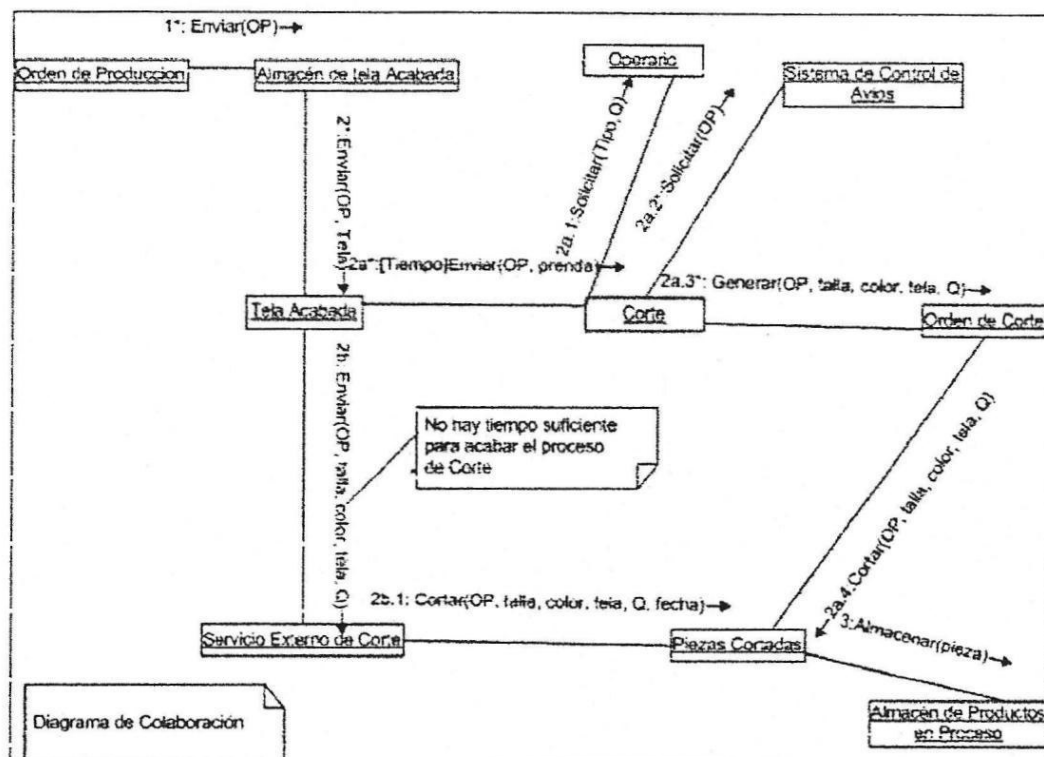


Ilustración 22: Diagrama de Colaboración (Corte)

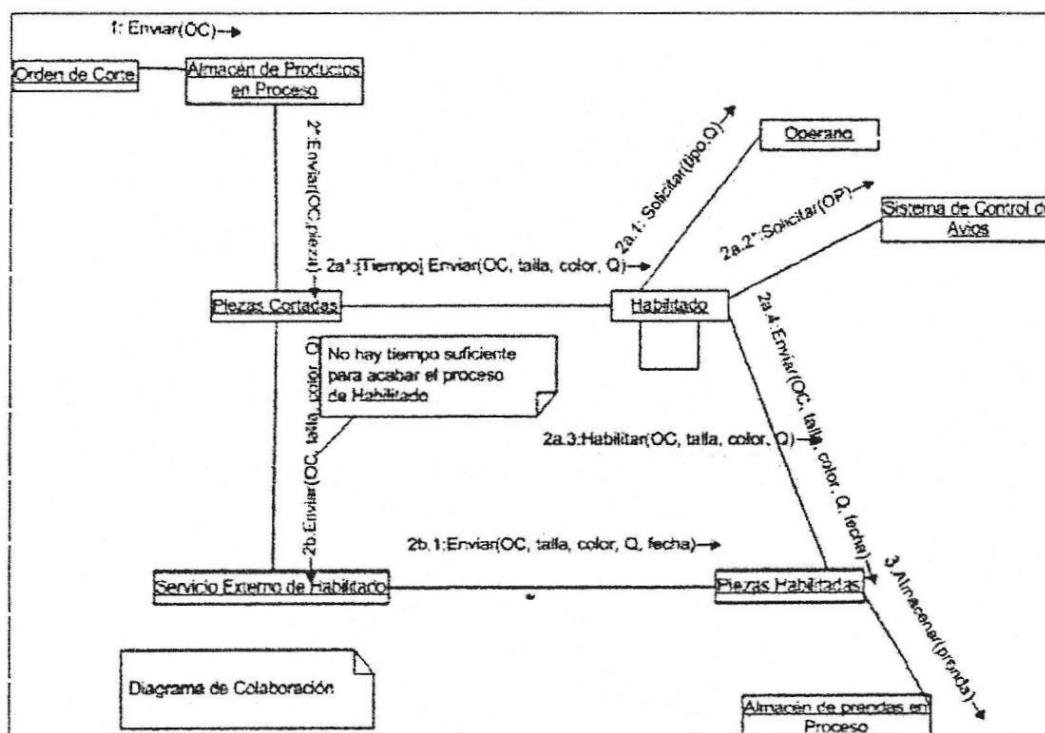


Ilustración 23: Diagrama de Colaboración (Habilitado)

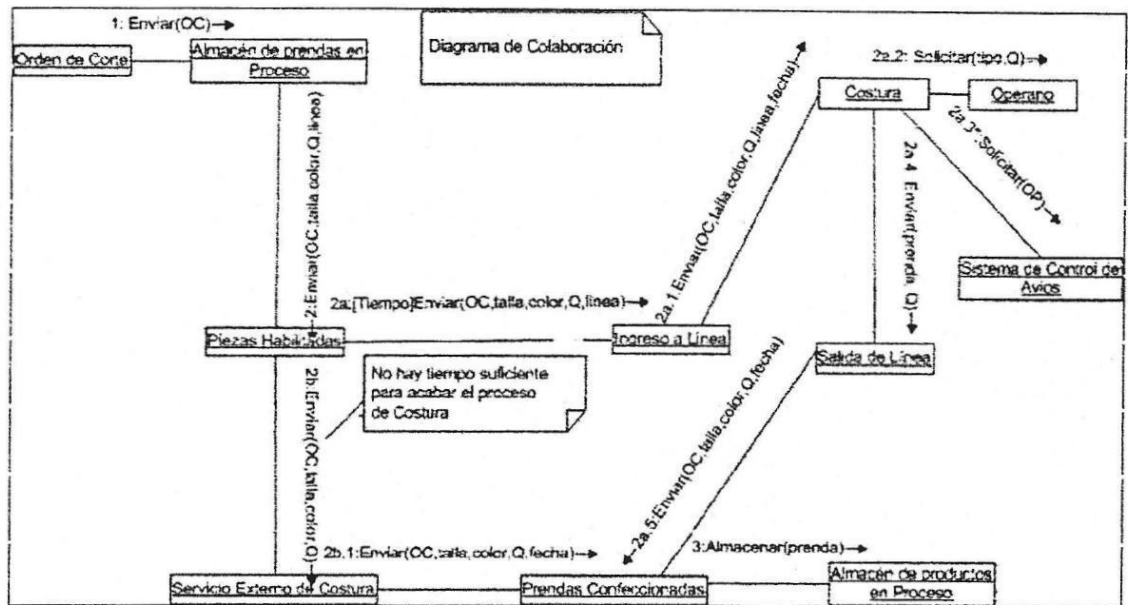


Ilustración 24: Diagrama de Colaboración (Costura)

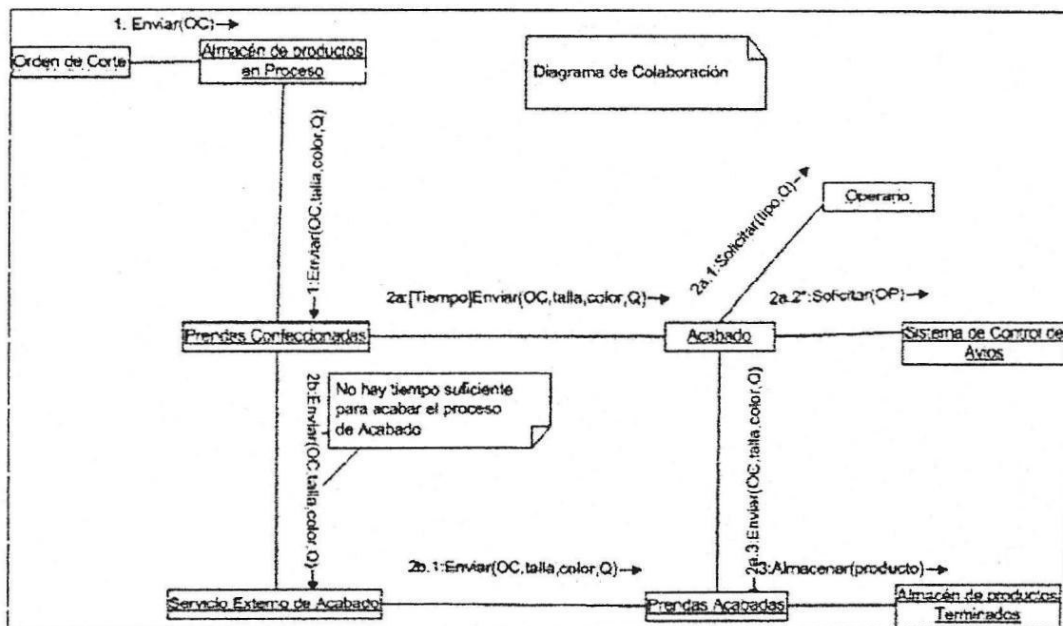


Ilustración 25: Diagrama de Colaboración (Acabado)



### Fase III: De Construcción

Luego de modificados los Casos de Uso, su descripción la podemos encontrar en el Anexo No. 4: Descripción de los Casos de Uso.

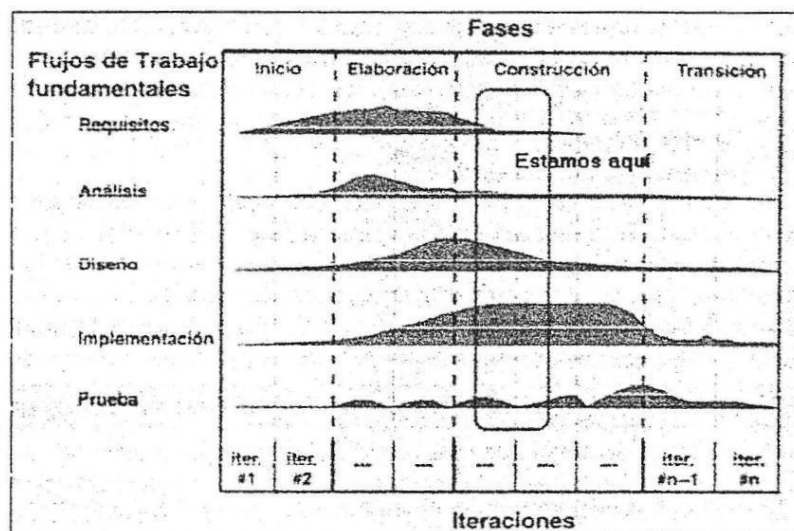


Ilustración 26: Fase de Construcción (RUP)

#### Finalización de los Diagramas del Diseño:

Una vez terminados los Diagramas de Aplicación (Diagramas de Secuencia y de Colaboración), podemos identificar la especificación de las clases de software que participan en la solución de software y complementarlas con los métodos. Mostraremos por ello, los Diagramas de Clase obtenidos:

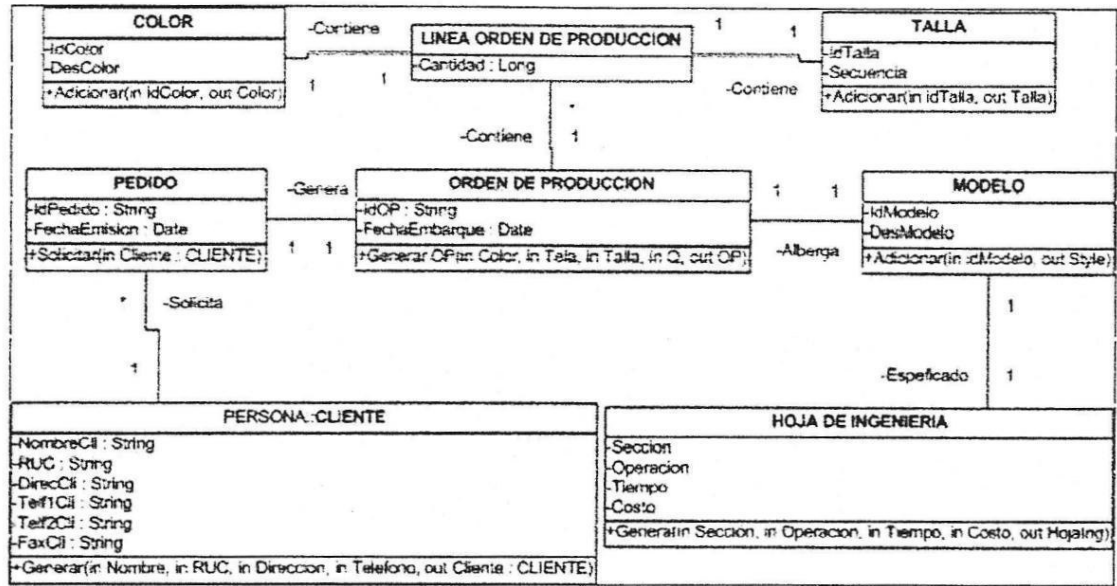


Ilustración 27: Diagrama de Clase (Orden de Producción)

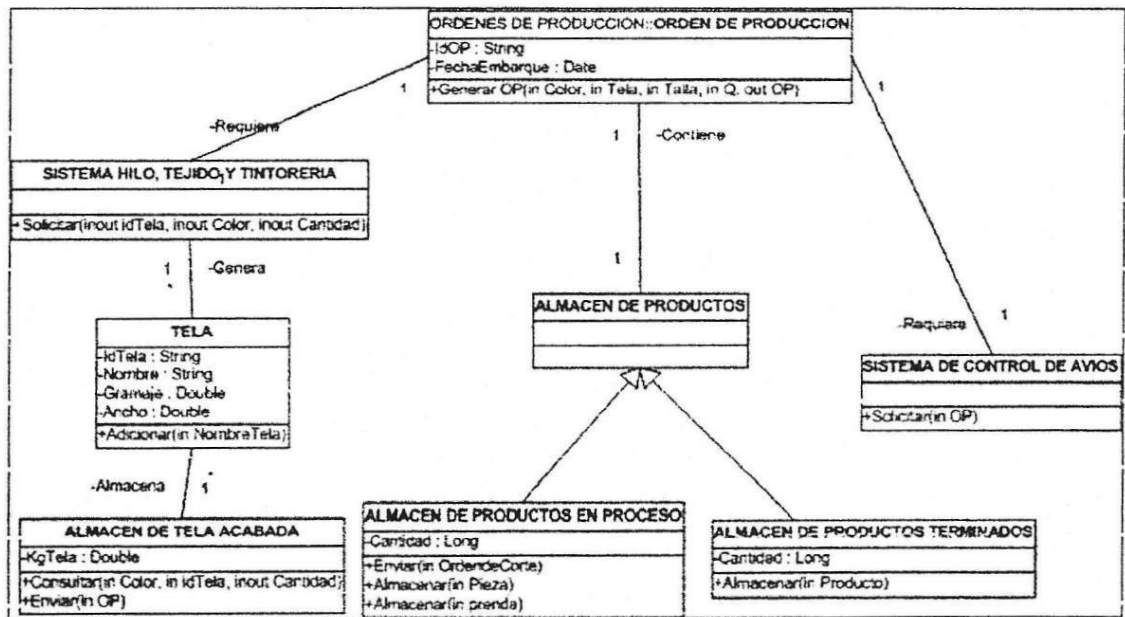


Ilustración 28: Diagrama de Clase (Almacén)

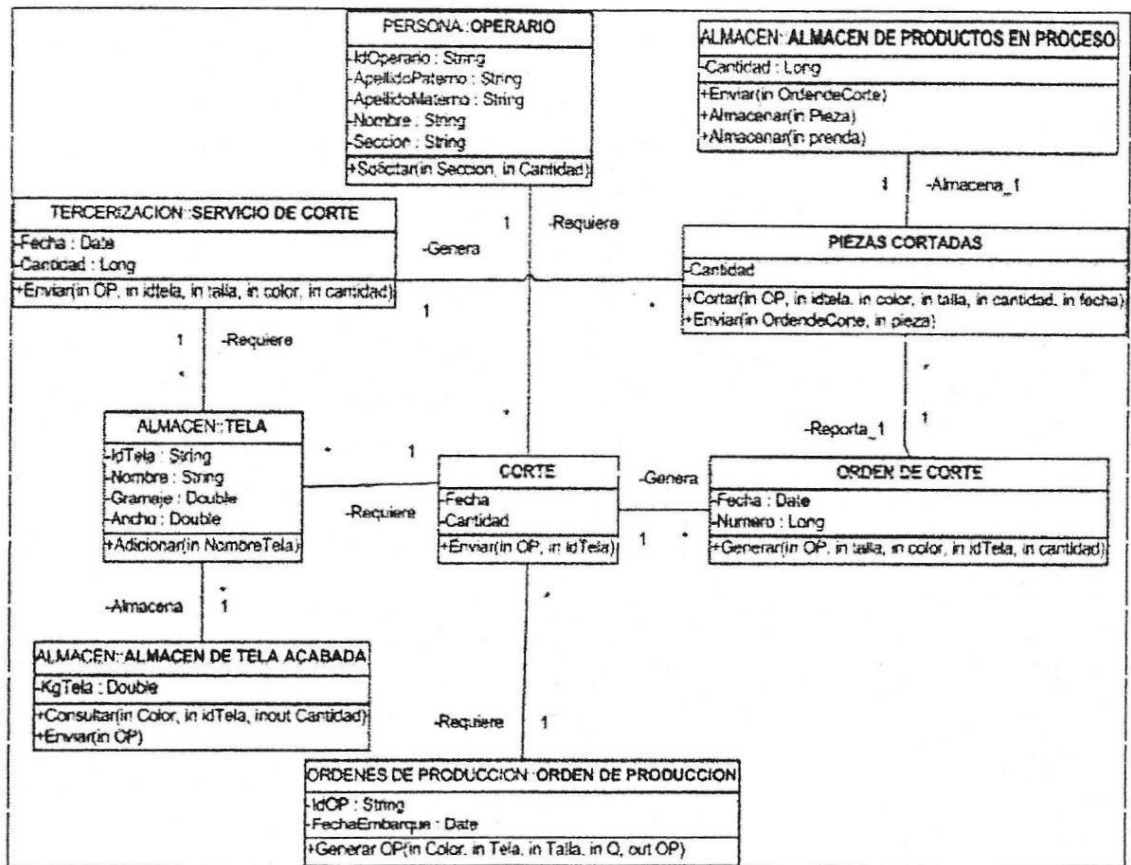


Ilustración 29: Diagrama de Clase (Corte)

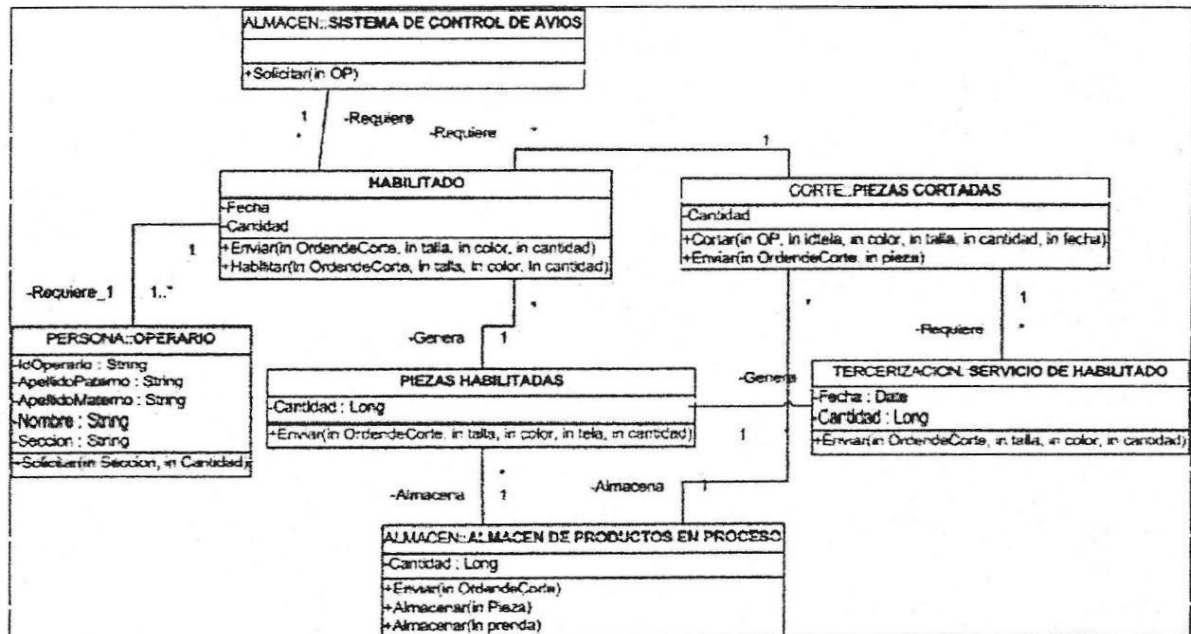


Ilustración 30: Diagrama de Clase (Habilitado)

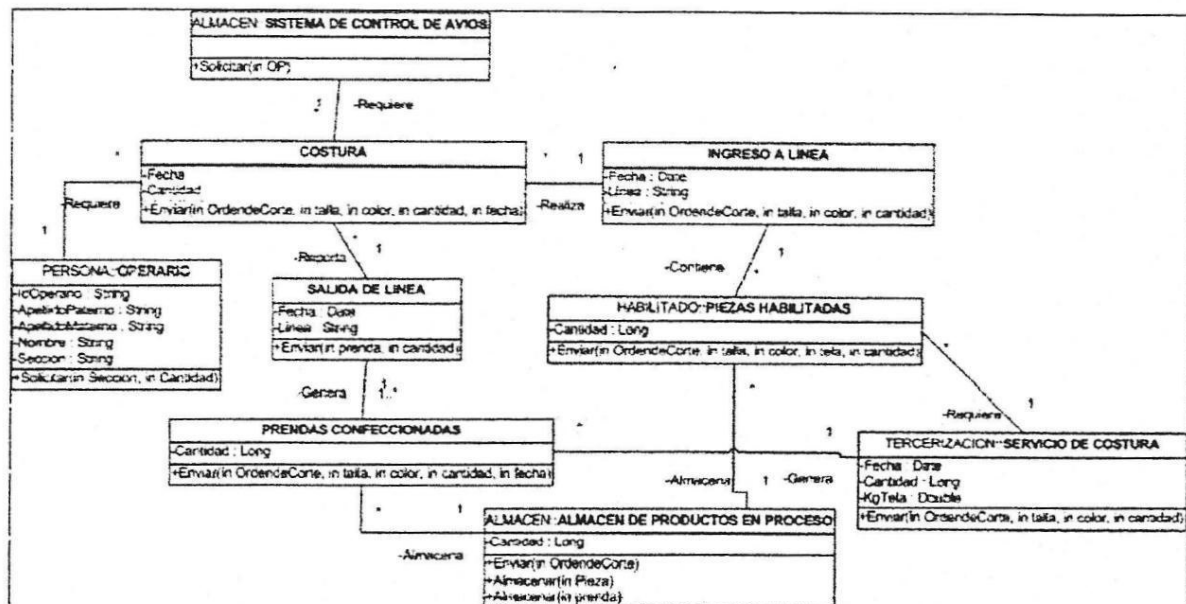


Ilustración 31: Diagrama de Clase (Costura)

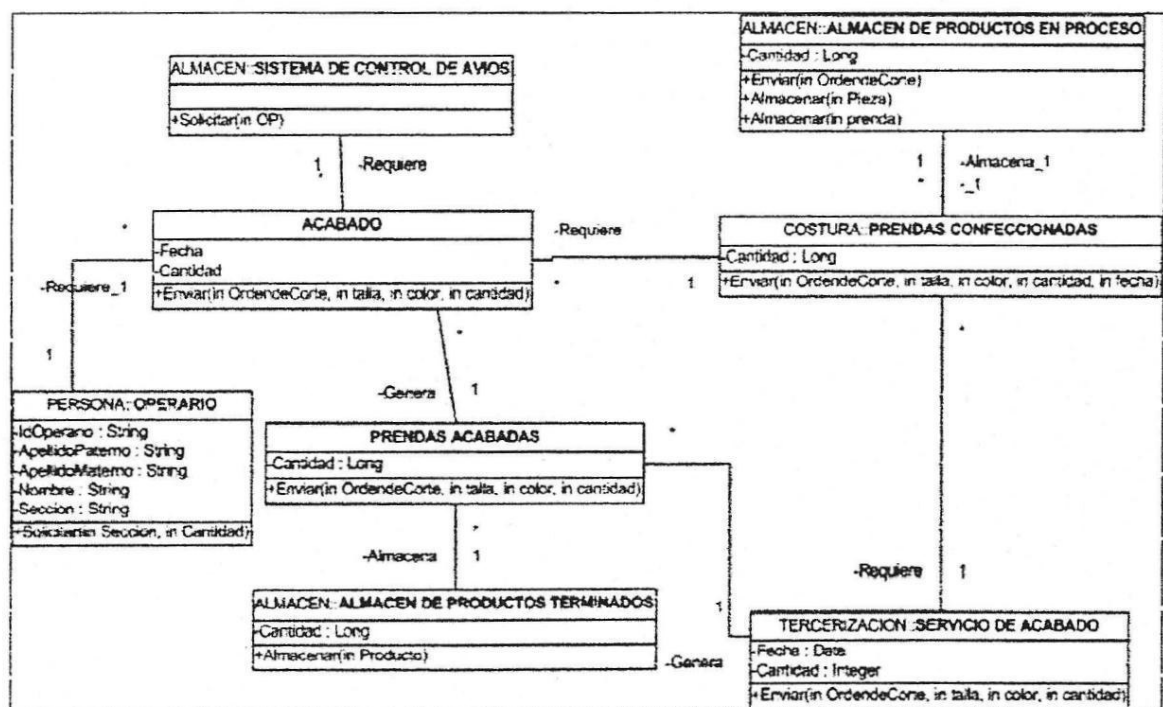


Ilustración 32: Diagrama de Clase (Acabado)

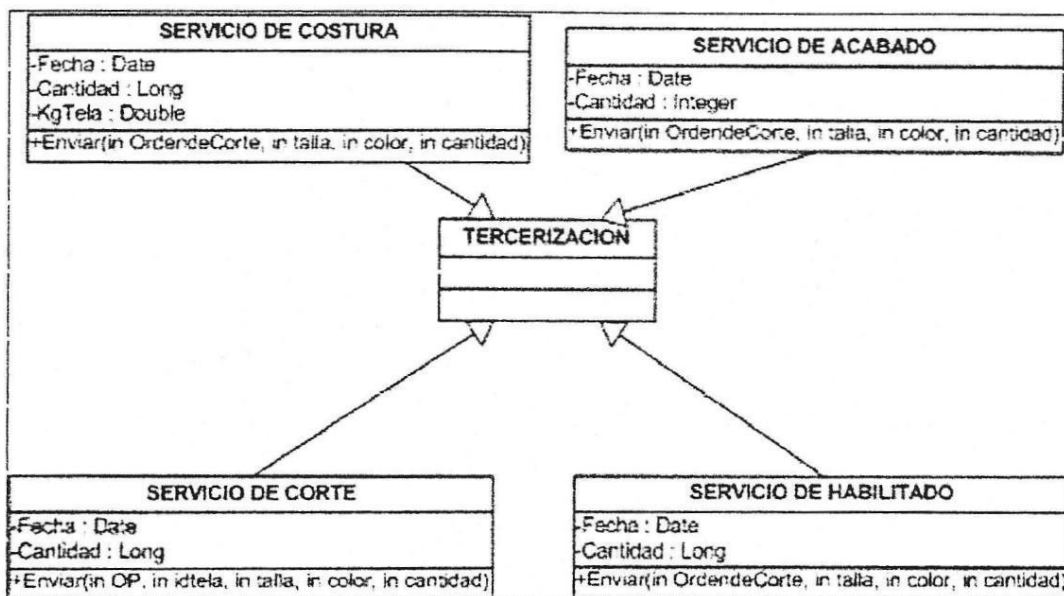


Ilustración 33: Diagrama de Clase (Servicio)

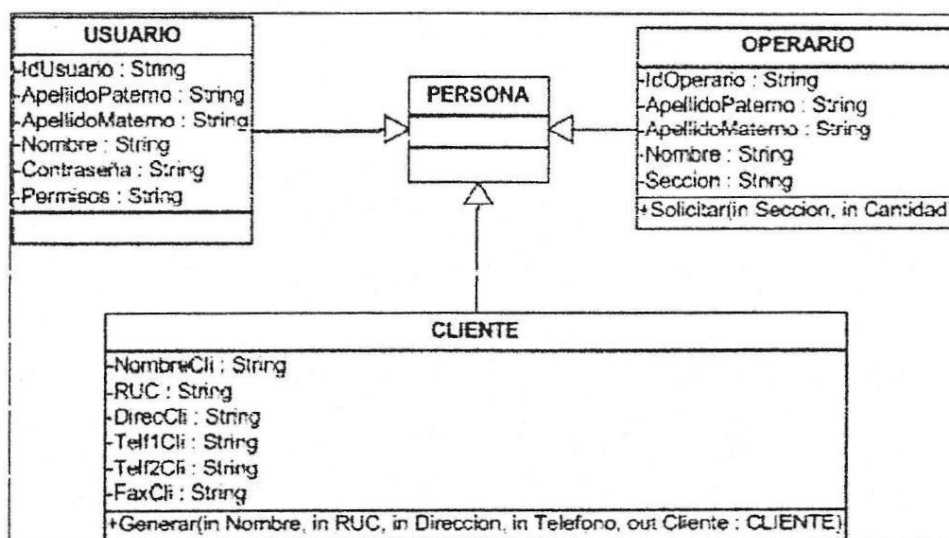


Ilustración 34: Diagrama de Clase (Persona)

Podemos agrupar las clases en paquetes, para ofrecer en cada paquete un servicio común con una colaboración adecuada entre las clases. Por ello, hemos agrupado las clases para formar nuestro Diagrama de Paquetes:

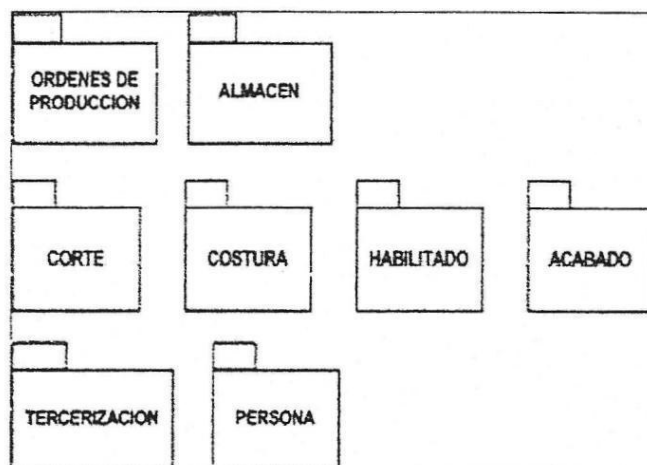


Ilustración 35: Diagrama de Paquetes

### Requerimientos de Hardware y Software:

Los requerimientos de Hardware y Software se encuentran detallados en el capítulo 9 del documento Visión (Ver anexo No. 4).

### Interfaces:

Pasamos a mostrar a continuación la pantalla principal del sistema de Control de Producción descrito.

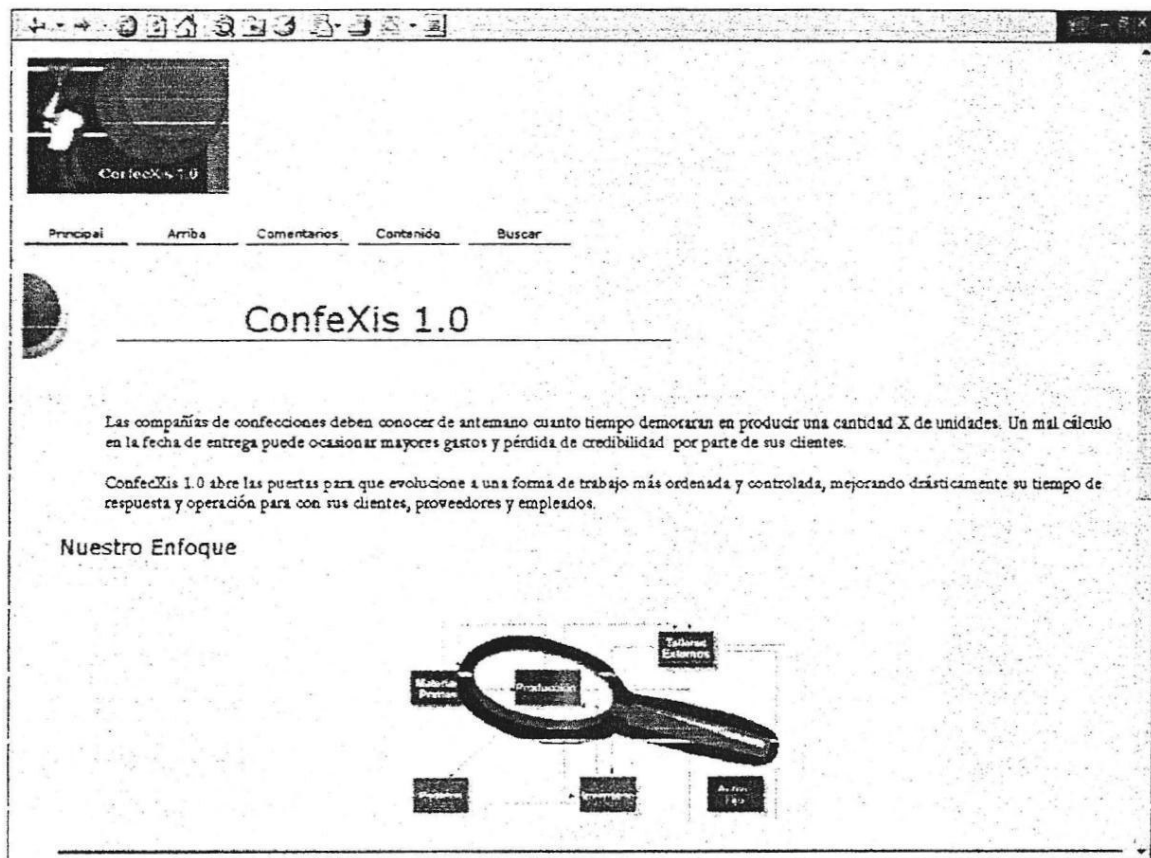


Ilustración 36: Página principal del Sistema de Control de Producción



## *Conclusiones*

1. La ventaja competitiva que conlleva la adopción de un sistema de manufactura basada en la teoría o modelo modular, se ve reflejada en el aumento de la productividad de la mano de obra, la reducción de inventarios en proceso, la reducción del ciclo de fabricación y la economía en el espacio necesario para su operación.
2. El proceso Unificado de Desarrollo de Software es muy completo y abarca la mayoría de aspectos implicados en el desarrollo de software de calidad. Si bien para proyectos de duración corta de tiempo resulta excesivo en documentación, esta Metodología nos ha permitido el Análisis y Diseño del Sistema de Control de Producción válida para la mayoría de empresas del ramo textil confecciones.
3. Una vez se lleve a cabo la implantación del Modelo Modular controlado bajo el Sistema propuesto, la organización se acercará a mayores niveles de competitividad, que le permitirán entrar a nuevos mercados con productos no sólo de excelente calidad, sino además de bajo precio y con entregas rápidas.
4. El sistema brinda a la empresa una solución que le permite estimar tiempos de desarrollo de sus productos, para poder otorgar fechas de embarque más confiables a sus clientes.
5. El calculo de los tiempos estándares de las operaciones, permiten controlar y totalizar los costos de mano de obra por cada área del proceso de producción (Corte, Habilitado, Costura, Acabado), para cada uno de los modelos de prenda que desarrolle la empresa.
6. Analizando costos y otras características también importantes como facilidad de actualización, estandarización, etc., concluimos que desarrollar un Sistema de Control de Producción para

compañías manufactureras textiles bajo un modelo Application Service Providers (ASP) es rentable.

7. Los distintos proveedores de Sistemas de Control de Producción para empresas de confecciones ofrecen ventajas y características tecnológicas muy similares, por lo que su diferencia puede encontrarse en la calidad del soporte o servicio que brinden al cliente. Servicios de valor agregado como soporte a largo plazo, entrenamiento en línea, enfoque al cliente, horarios de atención, etc. son factores muy importantes al decidir entre alguno de ellos. Nosotros pensamos ir mas allá es por eso que nuestro sistema en Internet nos abrirá la puerta a futuros servicios.
8. Las empresas clientes del servicio del sistema de control de producción: PYME's de confecciones, tendrán un considerable ahorro en costos de uso, mantenimiento de sus sistemas computacionales. Así como el beneficio extra por el uso de un sistema estándar que contendrá toda la información de producción de la organización. Nuestra estrategia tecnológica requiere de tecnologías flexibles, para que adapten sus procesos Inter departamentales a las diferentes necesidades de sus clientes.
9. Internet y las Nuevas Tecnologías presentan a las empresas herramientas que posibilitan nuevas formas de realizar negocios así como de reorientar su estrategia. El sistema propuesto presenta la oportunidad de integrar la cadena de valor como un todo, de forma que valga más que la suma de las partes.
10. En todo momento la figura mas importante para nosotros es el cliente, esto es clave junto con su completa satisfacción por el sistema (estrategia para captar nuevos clientes), de forma que en las relaciones B2B, cobren especial interés conocer la máxima información de éste.

## *Bibliografía*

### **Libros de Referencia:**

1. Koontz, H. y Weihrich, H.: Administración. Una perspectiva global.  
11ª Ed. McGraw-Hill, 1998
2. Sumanth, D.: Ingeniería y administración de la productividad.  
McGraw -Hill, 1998
3. Adam, E. y Ebert, R.: Administración de la producción y las operaciones. 4ª. Ed. Prentice Hall, 1998
4. Ivar Jacobson; Grady Booch; James Rumbaugh: El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Addison Wesley, 2000
5. Craig Larman: UML y Patrones. Prentice Hall, 1999
6. Martin Fowler: UML Gota a Gota Addison Wesley Longman, 1999

### **Revistas:**

1. Pc World: Año 11 N 276 24 de Julio del 2002  
  
Artículos: Como llevar la tecnología a las PYMES. Pgs. 28-31;  
  
Automatice su empresa. Pgs 32-39
2. Maximize – Riesgos Sectoriales, Sector Manufactura Caser, Julio 2002

3. Maximize – Riesgos de Mercados, Productos Textiles Caser, Junio 2002
4. Semana Económica N 823 del 2 de Junio del 2002

Artículo: Mas allá del ATPA. Pgs. 3-5

**Paginas web:**

Información de la Metodología Rational Unified Process:

1. <http://www.rational.com/products/rup/index.jsp>
2. <http://www.vico.org>

Información de Hosting:

1. <http://www.interland.com/products/packages/?family=accelerator>

Competencia en el mercado:

2. [http://www.infonegocio.com.pe/soluciones/software/sol\\_sw\\_confec.shtml](http://www.infonegocio.com.pe/soluciones/software/sol_sw_confec.shtml)

**Otros:**

1. Plan Operativo 2002 : Plan Operativo del Sector Textil Confecciones

PROMPEX, 2002

**Tesis:**

1. Análisis y diseño de un sistema de almacenes para el rubro de metal mecánica

Facultad de ingeniería Industrial: UNMSM, 1998

## *A n e x o s*

### ANEXO 1: ROLES

#### **Roles**

- Analista: Encargado del Análisis y Diseño del Sistema de Control de Producción.
- Desarrollador: Encargado del soporte y la programación.
- Probador: Encargado de las pruebas al Sistema de Control de Producción.
- Educador: Encargado de la documentación, capacitación, etc.
- Logístico: Encargado de la presentación, empaquetado y condiciones de implementación.
- G. del Programa: Encargado de gestionar el proyecto. Administrar las futuras versiones.

## ANEXO 2: CATEGORÍAS DE FUNCIONES Y TIPOS DE CASOS DE USO

### Categorías de las funciones

Categoría de la función	Significado
Evidente	Debe realizarse, y el usuario debería saber que se ha realizado.
Oculto	Debe realizarse, aunque no es visible para los usuarios.
Superficial	Opcionales, su inclusión no repercute significativamente en el costo ni en otras funciones.

### Tipos de Casos de Uso

#### Casos de Uso Primarios, secundarios y opcionales

- Los casos primarios de uso representan los procesos comunes más importantes.
- Los casos secundarios de uso, representan procesos menores o raros.
- Los casos opcionales de uso representan procesos que pueden no abordarse.

#### Casos de usos esenciales y reales

Los casos esenciales de uso describen el proceso a partir de sus actividades y motivos esenciales. Los casos de alto nivel siempre son de carácter esencial debido a su brevedad y abstracción.

Un caso real de uso describe concretamente el proceso a partir de su diseño concreto actual, sujeto a las tecnologías específicas de entrada y de salida, etc.

---

## **Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática**

---

### **ANEXO NO. 3: UML DOCUMENTO VISIÓN**

**Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles**  
**Versión 2.0**



<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

### HISTORIA DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO

Fecha	Versión	Descripción	Autor
17/Jun/2002	1.0	Tratado y elaborado por	Valverde, Oscar
17/Jun/2002	1.0	Tratado y elaborado por	Ore, Elmer
14/Jul/2002	2.0	Elaborado por	Valverde, Oscar
14/Jul/2002	2.0	Elaborado por	Oré, Elmer

<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	Versión: 2.0
Anexo No. 3: UML Documento Visión	Fecha: 14/Jul/02

## Visión

### Introducción

#### Propósito

El documento tiene la intención de definir el marco referencial en el que se desarrollará el proyecto que consta de la especificación del servicio que se prestará, también tiene le propósito de mantener una documentación del proyecto desde el inicio de vida, utilizando la metodología UML y RUP.

#### Alcance

Este documento describirá desde las Oportunidades de Negocio del servicio hasta los requerimientos que deben cumplirse en el desarrollo del mismo.

#### Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones

Al final del informe se implementará un glosario, en el cual se hará referencia a un término o sustantivo compuesto que será indicado con un asterisco (\*) en la parte superior (superíndice) del mismo.

#### Referencias

[http://www.infonegocio.com.pe/soluciones/software/sol\\_sw\\_confec.shtml](http://www.infonegocio.com.pe/soluciones/software/sol_sw_confec.shtml)

#### Visión General

Nuestro Sistema ofrece a las empresas de confección una solución integral a la necesidad de implementar un Sistema de Control de producción acorde al nivel competitivo que ha alcanzado este sector en nuestros días.

Es decir, crear un sistema de control de producción, para cualquier empresa de confecciones, que le permitirá a sus ejecutivos tener la información actualizada del estado de una determinada orden de pedido dentro de su planta, mediante consultas en línea vía Internet; asimismo realizar todas las operaciones comunes, modificaciones en las fecha de embarque, estimación de tiempo de producción, etc.

Por tanto, nuestro sistema propuesto permitirá a la empresa de confecciones interactuar con un sistema capaz de mantener el estado de su producción por ordenes de pedidos, tallas y colores para cualquier persona de la compañía donde quiera que estén, permitiéndole brindar un mejor servicio a sus clientes o si es un ejecutivo negociar mejor nuevos pedidos con información oportuna.

<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	Versión: 2.0
Anexo No. 3: UML Documento Visión	Fecha: 14/Jul/02

## Posicionamiento

### Oportunidades de Negocio

La Visión del proyecto se enfoca a aquellas empresas pequeñas y medianas de confecciones que aún no cuentan con sistemas automatizados de control de producción.

Actualmente hay muchas Empresas de Confecciones que no pueden administrar en forma eficiente su producción, debido a los costos que implica la implantación de tecnología. Provocando esto muchas veces demandas postergadas.

Es por tanto, la visión del proyecto otorgar a estas empresa una solución que logra satisfacer los requerimientos para el control de su planta, permitiéndoles sobre todo brindar a sus clientes información, sobre el estado de sus pedidos, actual y oportuna.

Además, aparte del Sistema de Control de Producción, a través del portal web se pueden ofrecer servicios complementarios como la integración con los proveedores de las empresas de confección textil como son las empresas de Hilado y de Avíos.

### Planteamiento del Problema

¿Cuál es el Problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>La falta de información sobre el estado de su pedido a sus clientes. El no poder estimar una fecha de embarque real.</li> </ul>
¿Quiénes son los afectados?	<ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa, debido a que no satisfacen las necesidades de sus clientes, al no tener su información actualizada.</li> </ul>
¿Cuál es el impacto del problema?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clientes insatisfechos y costos innecesarios.</li> </ul>
¿Cuál puede ser una solución exitosa?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un sistema de control de producción, que permitirá a la compañía tener la información actualizada sobre el estado de un pedido y poder estimar fechas de finalización, mediante consultas en línea; asimismo realizar modificaciones en las fechas de embarque, ya sea por un retraso o una modificación.</li> </ul>

<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

### Planteamiento de la Posición del Servicio

Para	• Empresas de Confecciones
Quién	• No tienen sistema de control de su producción.
El Servicio	• Un sistema de control de producción por Internet.
Qué es	• Un sistema de consultas en línea; que permite realizar todas las operaciones de control de producción y mostrar informes detallados.
Diferente de	• Sistemas cliente / servidor con alto costo de mantenimiento.
Nuestro Servicio ofrece	Disponibilidad en Internet. Transacciones seguras. Información real.

### Descripciones del Actor y Usuario

#### Mercado de Acción

Nos enfocaremos en las actividades o sistemas pertenecientes a empresas que tengan la necesidad de llevar un control de su producción, esto con el fin de apoyar a las empresas que estén en el rubro de confección de prendas de vestir que urgen de una herramienta para la estimación de sus fechas de embarque, tratando de crear un ambiente de confiabilidad y eficiencia por parte de la empresa hacia sus clientes.

#### Resumen del Actor

Nombre	Representante	Rol
Elmer Ore	• Decididor	• Responsable de poner en marcha el proyecto
Elmer Ore Oscar Valverde	• Analista, programador y Diseñador	• Responsables de poner en marcha el análisis y el desarrollo del Sistema teniendo como orientación las visiones del decididor.

<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

### Resumen de Usuario

Nombre	Descripción	Stakeholder
Empresa de Confección	<ul style="list-style-type: none"> <li>El personal que se encarga de llevar el control del proceso de producción para realizar el pedido del cliente (OP).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CVAL</li> </ul>

### Ambiente del Usuario

El usuario accederá al sistema a través de una computadora con una conexión a Internet de velocidad media (ADSL de preferencia). El momento en que podrá hacerlo será durante su horario de trabajo sin importar en donde esté localizado en dicho instante.

### Perfil de los Stakeholder

<b>Representante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa CVAL</li> </ul>
<b>Descripción</b>	Empresa especializada en crear soluciones para satisfacer necesidades de sus clientes.
<b>Tipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Business StakeHolder</li> </ul>
<b>Responsabilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer un seguimiento permanente para que se lleguen a cumplir las características que promete el servicio.</li> </ul> <p>Facilitar los recursos necesarios para la construcción y puesta en marcha del servicio.</p>
<b>Criterio de Éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el sistema mantenga información actualizada para la toma de decisiones.</li> </ul>
<b>Compromiso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un sistema confiable y seguro.</li> </ul>
<b>Entregables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La empresa CVAL deberá realizar una documentación progresiva y detallada del proyecto en cuestión.</li> </ul>

<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

### Perfiles de Usuario

<b>Representación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresa de Confección</li> </ul>
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuario Final</li> </ul>
<b>Tipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal de la compañía encargado de llevar el control de la producción.</li> </ul>
<b>Responsabilidad</b>	Uso adecuado del sistema. Alertar en caso de problemas. Evitar modificar información innecesariamente.
<b>Criterio de Éxito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz amigable.</li> <li>• Tiempo de respuesta cortos.</li> <li>• Consultas respondidas con exactitud.</li> <li>• Seguridad en sus datos.</li> </ul>
<b>Implicancia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cliente solicitará datos al Sistema (modelos producidos, estado del pedido, etc.)</li> </ul>
<b>Entregables</b>	Ingresa su usuario y contraseña para iniciar el sistema. Ingresa data: para actualizar los datos de producción.
<b>Comentarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ---</li> </ul>

### Necesidades de los StakeHolders y los usuarios

Uno de los mayores problemas que tal vez se tenga siempre al estimar una fecha de embarque para las prendas terminadas es no saber a ciencia cierta cuanto demorara realmente el fabricar un numero X de prendas en tal o cual modelo, este hecho se da cuando las compañías ofrecen fechas técnicamente imposibles con el fin de no perder el pedido.

Esto es una desventaja por la cual la mayoría de empresas de confección pierden clientes pues no se cumple con fechas de entrega o simplemente lo hacen a una calidad muy mala.

Se deduce que esto es perjudicial tanto para la en la atención al cliente, para lo cual se ofrece la solución de estimar estas fechas de entrega y mantener informado al cliente siempre del estado de su pedido a través de Internet.



<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

### Alternativas y Competencia

Aunque en el mercado nacional son pocas las empresas especializadas en el control de productos con ultima tecnología y con sistemas a la medida de la empresa. Es pues, esta una competencia ante los formatos innovadores que ofrecemos y los formatos estándar del mercado, empresas como estas son con las que tenemos que evaluar nuestras fortalezas, debilidades y limitaciones o quizá en algún momento hacer alianzas. Implantaremos una nueva alternativa en donde la consulta de operaciones en línea la haremos desde Internet, en donde se mostrara toda la información necesaria disponible desde cualquier lugar.

### Visión Global del Producto

#### Perspectiva del Producto

Es nuestra intención crear un servicio de Consulta en Línea del manejo de la producción de una empresa de confecciones. El objetivo de las soluciones que se coloquen en vitrina será el de satisfacer las necesidades de actualización y control de las fechas de entrega y el estado del pedido de los clientes. Para ello las aplicaciones permitirán al usuario solucionar el problema poniendo a su disposición información actualizada de las prendas producidas en cada una de las áreas existentes en su empresa.

Este servicio otorga funcionalidades que no dependen ni requieren de otros servicios externos. Por tanto, debido a que es un servicio que se ofrece en línea, nunca llegará a requerir poderosos servidores o equipo adicional.

#### Resumen de Capacidades

Sistema de soporte para el cliente

<b>Beneficios del Cliente</b>	<b>Características</b>
Aplicación en Línea	Respuesta de Consultas rápidas desde cualquier lugar.
Seguridad	Debe ingresar su contraseña para acceder a sus páginas.



<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

### Suposiciones y Dependencias

La fiabilidad de los datos ingresados, específicamente del stock de las prendas producidas, dependerá solo del usuario, es decir del personal de la empresa encargado, ya que es este quien la irá modificando, y un mal ingreso por error de digitación o interpretación, podrá provocar que otros usuarios del sistema visualicen datos incorrectos.

### Costos y precios

#### Desarrollo del aplicativo WEB

El aplicativo será desarrollado por los integrantes del grupo de negocio los cuales aportarán su trabajo como capital inicial. Se calcula 6 meses de desarrollo, trabajando 40 horas a la semana. El grupo de desarrollo constará de 6 especialistas en sistemas y cada uno considera un valor por su trabajo de S/. 1,000 nuevos soles mensuales. Con los cuales los costos de desarrollo hacinden a S/. 36,000.00 nuevos soles aproximadamente US\$ 10,000.00 dólares americanos.

#### Costos de Hosting Dedicado

Los costos por servicio de Hosting son los siguientes:

Planes dejando que Interland administre nuestro servidor

<b>Feature Specifications</b>	<b>Accelerator 100</b>	<b>Accelerator 200</b>	<b>Accelerator 300</b>
CPU	933 MHz	1 GHz	(2) 1 GHz
RAM	256 MB	512 MB	1024 MB
DISK	18 GB	(2) 18 GB RAID 1	(3) 18 GB RAID 5
Linux Setup	\$549.95	\$749.95	\$949.95
Linux Monthly	\$549.95	\$749.95	\$949.95
Windows Setup	\$599.95	\$799.95	\$999.95
Windows Monthly	\$599.95	\$799.95	\$999.95
POP E-mail Boxes	150	150	150
Usable IP Addresses	8	8	8
Monthly Transfer	65 GB	100 GB	150 GB

Fuente: [www.Interland.com](http://www.Interland.com)

Del cuadro se concluye que el costo del servicio varía desde \$ 600 a \$ 1,000 dólares mensuales.

Los planes incluyen:

- Página de administración: Herramienta GUI para manejar la cuenta. Con esta herramienta se puede crear nuevos usuarios, revisar permisos, etc.
- 24/7 Supervisión a la nuestro servicio.

<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

- 24/7 Soporte al cliente.
- 50 MB de espacio en bases Microsoft SQL Server o MySQL Server Database.
- Reparación del hardware o reemplazo.

#### **Licencias e Instalación**

El usuario no necesita licencias.

#### **Características del Producto**

- Identificar al usuario  
Todo personal de la compañía tendrá asignada una cuenta o código para acceder al sistema.
- Permite todas las operaciones para el control de la producción.  
Ingreso de Ordenes de Producción, Generación de Hojas de Corte, etc.
- Estimación de la fecha de entrega y estado de un pedido.  
El cliente podrá saber el porcentaje de avance de su orden de producción y obtendrá una fecha de entrega más confiable.

#### **Restricciones**

- Solo se puede acceder a la información del sistema mediante usuarios autorizados.
- Solo personal autorizado podrán actualizar el stock de prendas en cada una de las áreas de la planta.
- El cliente solo podrá consultar el estado de sus órdenes, no modificarlos.

#### **Rangos de Calidad**

La calidad del servicio dependerá del volumen de información que maneje el sistema, y la velocidad de transmisión de datos.

#### **Precedencia y Prioridad**

- Modificación de Datos : Prioridad 1
- Consultas : Prioridad 2

#### **Otros requerimientos del producto**

##### **Estándares Aplicables**

Para el proceso de Captura de Requisitos, Análisis y Diseño del Sistema se trabajará con la Metodología RUP, usando la notación estándar UML.

<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

## Requerimientos del Sistema

Una de las características del sistema propuesto y que constituye una ventaja mas para los clientes, consiste en los requerimientos mínimos de Hardware y Software con el que los clientes tendrían que contar para optar por el sistema; esto debido a que las operaciones se realizan en el lado servidor, en este caso la compañía que proporciona el servicio.

En el lado del cliente:

Un PC con conexión a Internet. Se recomendaría una conexión rápida (ADSL, Cable Modem, T1) para la agilidad del sistema y una buena velocidad de respuesta. Microsoft Internet Explorer 5.0 o superior o Netscape Navigator 4.0 o superior

En el lado del servidor:

Para soportar el sistema tenemos que:

- Comprar servidores, aplicaciones y mantenerlos.
- Dar un servicio seguro resguardando la DATA de los clientes.
- Monitorear su funcionamiento las 24 horas del día.
- Proteger el sitio web de usos mal intencionados por parte de terceros a través de contraseñas y cortafuegos que brindan mayor seguridad a la información de la web.
- Hacer respaldo de la información a través de arreglos de discos.
- Lo anterior complementarlo con Backups periódicos de la información.
- Permitir que las visitas al web sean rápidas.
- Adaptarnos a los requerimientos.

Pero para todo lo explicado anteriormente hay una solución mas económica para esto hemos hecho un estudio de costos (Capitulo No. 4); en donde se describe que todas las características de hardware, software y mantenimiento de los datos de los clientes va a estar a cargo de una tercera empresa de vasta experiencia y líder en el mercado americano.

El solucionar todo lo relacionado con el Hardware a necesitarse y su mantenimiento por parte de un tercero es fundamental para el desarrollo del proyecto, liberando a nuestra compañía para que se dedique 100% a desarrollar y generar nuevos servicios.

### 9.3 Requerimientos de Performance

- Acceso seguro
- Tiempo de respuesta aceptable.
- Interfaz explícita para un manejo sencillo.

<b>Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles</b>	<b>Versión: 2.0</b>
<b>Anexo No. 3: UML Documento Visión</b>	<b>Fecha: 14/Jul/02</b>

## **Requerimientos de la Documentación**

### **Manual del Usuario**

- Describe como manejar el Sistema de Control de Producción para empresas de confección, para el personal encargado, usuarios novatos y expertos, en forma detallada y didáctica.

---

# Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

---

## ANEXO NO. 3-A: UML DOCUMENTO ESPECIFICACIÓN SUPLEMENTARIA DEL NEGOCIO

SISTEMA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN PARA  
COMPAÑÍAS MANUFACTURERAS TEXTILES

ESPECIFICACIÓN SUPLEMENTARIA DEL  
NEGOCIO

VERSIÓN 2.0

### REVISIÓN HISTÓRICA DEL DOCUMENTO

Fecha	Versión	Descripción	Autor
01/Sep/2002	1.0	Tratado y elaborado por	Valverde Suárez, Oscar
15/Sep/2002	2.0	Tratado y elaborado por	Oré Pérez, Elmer

## Especificación Suplementaria

### I. Introducción

#### Propósito

Poner en conocimiento del grupo de trabajo todos los requerimientos no funcionales de los casos de uso, y que tratan las características generales que deben considerarse en la construcción de cualquier prestancia del sistema.

#### Alcance

El presente documento cubrirá las funcionalidades determinadas de forma explícita, así como el marco legal y derechos de autor que sean necesarios considerar.

#### Referencias

- 1.3.1 Especificación del Caso de Uso: Iniciar Operaciones
- 1.3.2 Especificación del Caso de Uso: Controlar el stock de telas
- 1.3.3 Especificación del Caso de Uso: Administrar Orden de corte
- 1.3.4 Especificación del Caso de Uso: Habilitar las prendas
- 1.3.5 Especificación del Caso de Uso: Manejar las prendas por ingreso a línea
- 1.3.6 Especificación del Caso de Uso: Ensamblar las prendas
- 1.3.7 Especificación del Caso de Uso: Manejar las prendas por salida de línea
- 1.3.8 Especificación del Caso de Uso: Acabar las prendas
- 1.3.9 Especificación del Caso de Uso: Controlar el stock de prendas acabadas
- 1.3.10 Especificación del Caso de Uso: Finalizar Operaciones

### II. Funcionalidad

#### Iniciar Operaciones:

En este caso de uso se realiza el ingreso de la Orden de Producción u "OP" del cliente y se verifica si se cuenta con la materia prima necesaria para satisfacerla.

#### Controlar el stock de telas:

El presente caso de uso actualizará el stock de tela del almacén del área de corte.

#### Administrar Orden de corte:

En este caso de uso se controla el avance de las operaciones de Corte que intervienen en el proceso de Producción. Se generan Órdenes de Corte o "OC" para una OP específica

#### Habilitar las prendas:

Aquí se controlan las operaciones de Habilitado de las prendas, de una OC específica.

#### Manejar las prendas por ingreso a línea:

Este caso de uso actualizará el stock de las prendas y controla el ingreso a casa una de las líneas de costura.



**Ensamblar las prendas:**

Este caso de uso permite controlar las diferentes operaciones realizadas en el Proceso de Ensamble de las prendas para una OP y OC específicas.

**Manejar las prendas por salida de línea:**

El presente caso de uso se inicia cuando se terminaron las Operaciones de Ensamble, para su pase a la sección de Acabado.

**Acabar las prendas:**

Aquí se controlan las operaciones de Acabado de las prendas, para una OP y OC particulares.

**Controlar el stock de prendas acabadas:**

El presente caso de uso actualizará el stock de prendas terminadas del almacén del área de acabado.

**Finalizar Operaciones:**

Este caso de uso verifica la entrega al cliente de las prendas solicitadas, actualizando la información del almacén del área de acabado.

### III. Usabilidad

**Tiempo de Entrenamiento 1 hora:**

El sistema de Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles en línea estará a disposición de todos los registrados por la empresa. Este sistema estará elaborado de una manera que no confunda al usuario y sea de fácil uso.

**Empleo de una Terminología o Lenguaje propio de la Empresa:**

Al ser los usuarios del sistema su personal es necesario que las interfaces del sistema utilicen términos afines a esta actividad. Por ejemplo se conservará los códigos de los modelos que ellos utilizan para designar las prendas.

**Interfaces dinámicas para el usuario:**

Las interfaces utilizadas serán a color, muy intuitivas y ligeras para una carga rápida. Es necesario implementar opciones de navegación de una ventana a otra con ayuda en línea en todo momento.

### IV. Confiabilidad

**Disponibilidad**

El sistema estará disponible para el personal dentro del horario en que estos realicen sus actividades salvo mejor parecer de la empresa.

**Tiempo entre falla**

Fallas de actualización de datos: Este problema puede darse cuando ocurran fallas en el servicio que el proveedor de la conexión nos brinde, por lo que el tiempo no depende del sistema, pero este mantendrá la información consistente.

### **Tiempo de Reparación**

Debido a problemas para utilizar el sistema una vez hecha las actualizaciones, el tiempo de reparación no será mayor a veinticuatro horas.

### **Exactitud**

El sistema deberá ser evaluado antes de ponerlo en marcha, para garantizar que todos los servicios funcionen bien y de acuerdo a los requerimientos, pues de estar mal reportaría pérdidas económicas y de información críticas para el negocio.

## **V. Rendimiento**

### **Atención de Usuarios:**

El sistema brindará servicio a todo personal de la organización registrado que requiera información acerca de sus operaciones en línea.

### **Capacidad:**

En cuanto a la capacidad del sistema, el tiempo de respuesta se verá limitado por la calidad del servicio que nos brinde el proveedor de conexión. Por lo que será necesario escoger un buen proveedor.

### **Concurrencia:**

Como el número de personal es una cantidad conocida, entonces podremos configurar adecuadamente el servidor que brinde el hosting y utilizaremos una plataforma adecuada para ello.

### **Recursos:**

El requisito es que el personal deberá contar con una PC con conexión a Internet.

## **VI. Soportabilidad**

El servicio de consultas en línea que brinde el sistema y sea soportado por el proveedor del acceso a Internet será el único medio por el cual los usuarios interactuarán con el sistema.

## VII. Restricciones de Diseño

Las restricciones de diseño con las que nos enfrentamos son las pantallas ligeras de rápida carga que utilizaremos, pues interfaces más elaboradas y vistosas consumirían mucho tiempo de carga.

## VIII. Documentación en Línea y Requerimientos de Ayuda del Usuario

El Sistema de Control de Producción para Compañías Manufactureras Textiles será tan sencillo de utilizar que fácilmente el usuario aprenderá su uso. Pero será conveniente proveerles un pequeño manual impreso donde se describa los pasos para realizar sus actividades. Se brindará la opción de documentación en línea

## IX. Componentes Comprados

No es necesario comprar ningún componente, ni licencias por parte del usuario para que pueda utilizar el sistema. Pero al contrario la organización que desee utilizar el sistema necesariamente deberá contar simplemente con una PC y una conexión a Internet.

## X. Interfaces

### Interfaces de Usuario:

Las interfaces que se utilizarán serán lo más sencillas posibles debido al limitado ancho de banda que ofrecen los proveedores de conexión además que estará asociado al costo por el servicio.

Interfaz: Autenticación de Usuario – En esta interfaz se le solicitará al usuario un nombre y una contraseña para validar si es un usuario permitido o no.

Interfaz: Principal – Se le mostrará todas las opciones con las que cuenta el sistema con sus respectivos enlaces.

Interfaz: Ingreso denegado – Cuando el usuario se equivoque al ingresar su respectivo nombre y contraseña.

Interfaz: Información del Cliente – Se presentará la información del cliente (específicamente su estado de cuenta) de acuerdo a algún identificado de éste.

### Interfaces de Hardware:

Se refiere a la línea que utilizará el usuario para conectarse al sistema, en este caso se utilizará una conexión a Internet de preferencia (ADSL, Cable MODEM, etc.).

### Interfaces de Software:

El sistema no requerirá de interfaces de software debido a que puede cumplir su labor independientemente.

#### **XI. Requerimientos de Licenciatura**

El usuario no necesita licencias.

#### **XII. Derechos de Autor y Asuntos Legales**

No existen derechos de Autor pues el sistema será alquilado por la empresa.

## ANEXO 4: DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

### Caso de Uso: Iniciar Operaciones

**Actores:** Comercialización (iniciador), Sistema de control de Hilado, Tejido y Tintorería, Sistema de Control de Avios, Operario de Corte

**Propósito:** Crear una Orden de Producción u OP

**Tipo (\*):** Primario, esencial

**Descripción:** Un cliente llega con un pedido a confeccionar. Acordada la transacción, el Área de Comercialización genera una Orden de Producción (OP). El Operario de Corte verifica el stock de tela en el almacén. Si se necesita mas tela, esta es solicitada al Sistema de control de Hilado, Tejido y Tintorería de donde retorna la tela acabada para satisfacer la OP con una o varias guías de Proveedor recibidas por el Operario de Corte. Asimismo se solicita al Sistema de Control de Avios los accesorios necesarios para la obtención de las prendas.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 1.1, R1.2

### Curso Normal de los eventos

#### Acción de los Actores

1. Este caso comienza cuando el cliente llega con la intención de mandar a confeccionar una prenda
2. El Área de Comercialización genera una Orden de Producción u OP.
3. Se verifica el stock de tela:
  - a) Si el stock es suficiente, se envían para el proceso de corte.
  - b) Si falta tela, la OP es enviada al Sistema de control de Hilado y Tintorería, y se inicia Controlar stock de tela.
5. La tela acabada generada por la OP y la guía de la Tintorería es enviada al Almacenero de Corte.
7. El operario de Corte solicita al Sistema de Control de Avios para el abastecimiento de estos de acuerdo a lo solicitado en la OP.

#### Respuesta del Sistema

4. El sistema retorna el stock actual
6. El sistema obtiene la información de la guía del Proveedor.

**Cursos Alternativos:**

**Línea 2:** El cliente no se pone de acuerdo con el Jefe de Ventas al momento de generar una Orden de Producción y no se realiza ninguna otra operación.

(\*) Para ver una descripción de los Tipos de Casos de Uso, véase el Anexo 2: Categorías de funciones y Tipos de Casos de Uso.

**Caso de Uso: Controlar el stock de telas**

**Actores:** Operario de Corte (iniciador), Jefe de Corte

**Propósito:** Controlar el stock de tela del Almacén de insumos.

**Tipo:** Primario, esencial

**Descripción:** El Operario de Corte registra el ingreso de tela al sistema mediante la Guía de Proveedor supervisado por el Jefe de Corte. El Operario de Corte puede confirmar stock actual en cualquier momento.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 1.1, R1.2

**Curso Normal de los eventos**

**Acción de los Actores**

1. Este caso comienza cuando se solicita al Sistema de control de Hilado y Tintorería la cantidad de tela necesaria para la OP.
2. El operario de Corte registra el ingreso de tela al sistema mediante la Guía de Proveedor.
3. El operario de Corte confirma el stock actual.

**Respuesta del Sistema**

4. El sistema devuelve el stock actual de la tela registrada.

### Caso de Uso: Administrar Orden de corte

**Actores:** Jefe de Corte (iniciador), Operario de Corte

**Propósito:** Administrar los resultados del proceso de corte

**Tipo:** Primario, esencial

**Descripción:** El Jefe de Corte dirige las operaciones de Corte realizadas por el Operario de Corte de acuerdo a lo solicitado en la OP. Conforme el avance de la producción y el uso del insumo, el Jefe de Corte genera una Orden de Corte por cada tendido para una OP. El Operario de Corte ingresa al Sistema el avance de las operaciones de Corte.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 1.2, R 1.3, R 1.4

#### Curso Normal de los eventos

##### Acción de los Actores

1. Este caso comienza cuando el Jefe de corte recibe la OP

2. Inicio operaciones del área de corte

*Los operarios inician sus operaciones de acuerdo a lo solicitado en la OP.*

*Se tercerizan las operaciones del Área de corte*

3. El Jefe de Corte actualiza las Ordenes de Corte

5. El Jefe de Corte realiza la Liquidación de la Tela

##### Respuesta del Sistema

4. El sistema obtiene la información de las Órdenes de Corte.

6. El sistema captura la información de la Liquidación de la tela..

#### Sección *Los operarios de Corte inician sus operaciones*

##### Curso Normal de los eventos

##### Acción de los Actores

1. *Los operarios inician sus operaciones de acuerdo a lo solicitado en la OP.*

##### Respuesta del Sistema

2. El sistema obtiene la información del avance de las operaciones del área de corte.



**Sección *Se tercerizan las operaciones del área de corte.***

**Curso Normal de los eventos**

**Acción de los Actores**

1. *Se tercerizan las operaciones* del área de corte.

**Respuesta del Sistema**

2. El sistema obtiene la información del porcentaje de avance de las operaciones al retomo de la tercerización.

### Caso de Uso: Habilitar las prendas

**Actores:** Jefe de Habilitado (iniciador), Operario de Habilitado

**Tipo:**

Primario, esencial

**Propósito:** Obtener las prendas habilitadas.

**Descripción:** El Jefe de Habilitado dirige las operaciones de Habilitado. Este ordena al Operario de Habilitado que realice sus operaciones sobre la orden de corte generada. Este ingresa la información del avance del proceso de Habilitado al Sistema.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 2.1, R 2.2, R 2.3 y R 2.4

#### Curso Normal de los eventos:

##### Acción de los Actores

1. Este caso comienza cuando el Jefe de Habilitado recibe la Hoja de Corte

2. Inicio operaciones del área de Habilitado

*Los operarios inician sus operaciones de acuerdo a lo solicitado en la OP y Orden de Corte.*

*Se tercerizan las operaciones del Área de Habilitado.*

4. Al final, el jefe de habilitado obtiene el número de prendas habilitadas por partida.

##### Respuesta del Sistema

3. El sistema hace un seguimiento del avance del proceso de Habilitado

5. El sistema permite obtener el porcentaje de avance por OP.

#### Sección *Los operarios de Habilitado inician sus operaciones*

##### Curso Normal de los eventos

##### Acción de los Actores

1. *Los operarios inician sus operaciones de acuerdo a lo solicitado en la OP y la Orden de Corte.*

##### Respuesta del Sistema

2. El sistema obtiene la información del avance de las operaciones del área de Habilitado.

**Sección *Se tercerizan las operaciones del área de Habilitado.***

**Curso Normal de los eventos**

**Acción de los Actores**

1. *Se tercerizan las operaciones* del área de Habilitado.

**Respuesta del Sistema**

2. El sistema obtiene la información del porcentaje de avance de las operaciones al retomo de la mercerización.

**Caso de Uso: Manejar las prendas por ingreso a línea**

**Actores:** Jefe de Habilidadado (iniciador), Operario de Habilidadado

**Propósito:** Inventario del producto y control de ingreso a las líneas de costura.

**Tipo:** Primario, esencial

**Descripción:** El Jefe de Habilidadado una vez habilitada las prendas las envía al Operario de Habilidadado para su respectivo inventario y control de ingreso a cada una de las líneas de costura.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 2.5, R 2.8, R 3.7

**Curso Normal de los eventos**

**Acción de los Actores**

1. Este caso comienza cuando finalizan las operaciones de Habilidadado por una Orden de Corte específica.
2. El operario de Habilidadado registra las prendas en el almacén de productos en Proceso.

**Respuesta del Sistema**

3. El sistema muestra la cantidad de prendas ingresadas al Almacén de productos en proceso.

### **Caso de Uso: Ensamblar las prendas**

**Actores:** Jefe de Costura (iniciador), Operario de Costura

**Tipo:** Primario, esencial

**Propósito:** Obtener las prendas ensambladas.

**Descripción:** El Jefe de Costura dirige las operaciones realizadas por el Operario de Costura, realizadas para una Orden de Producción y Orden de Corte específica. El Operario de Costura registra la información de las operaciones realizadas en el Sistema.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 3.1, R 3.2

#### **Curso Normal de los eventos**

##### **Acción de los Actores**

1. Este caso comienza cuando se inician las Operaciones de costura.

2. Inicio operaciones del área de Costura

*Los operarios inician sus operaciones de acuerdo a lo solicitado en la OP y Orden de Corte específicos. Se tercerizan las operaciones del Área de Costura.*

4. El operario de Costura ingresa las prendas al Almacén de productos en proceso.

6. Al final, el jefe de Costura obtiene el número de prendas producidas por Orden de Corte.

##### **Respuesta del Sistema**

3. El sistema hace un seguimiento del avance del proceso de Ensamblado

5. El sistema muestra la cantidad de productos ingresados al almacén.

7. El sistema permite obtener el porcentaje de avance por OP y Orden de Corte.

#### **Sección *Los operarios de Costura inician sus operaciones***

##### **Curso Normal de los eventos**

##### **Acción de los Actores**

1. *Los operarios inician sus operaciones de acuerdo a lo solicitado en la OP y la Orden de Corte específicas.*

##### **Respuesta del Sistema**

2. El sistema obtiene la información del avance de las operaciones del área de Costura.

## **Sección *Se tercerizan las operaciones del área de Costura***

### **Curso Normal de los eventos**

#### **Acción de los Actores**

1. *Se tercerizan las operaciones* del área de Costura.

#### **Respuesta del Sistema**

2. El sistema obtiene la información del porcentaje de avance de las operaciones al retorno de la mercerización.

**Caso de Uso: Manejar las prendas por salida de línea**

**Actores:** Operario de Costura (iniciador), Jefe de Costura

**Propósito:** Inventario del producto y control de salida de línea.

**Tipo:**

Primario, esencial

**Descripción:** Cuando el Operario de Costura de la última operación de ensamble ha terminado su labor, este avisa al Jefe de Costura para notificar la salida de las prendas.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 3.3, R 3.6, R 3.7

**Curso Normal de los eventos**

**Acción de los Actores**

1. Este caso comienza cuando finalizan las operaciones de Costura por una Orden de Corte específica.

2. El operario de Costura registra las prendas en el almacén de productos en Proceso.

**Respuesta del Sistema**

3. El sistema muestra la cantidad de prendas ingresadas al Almacén de productos en proceso.



### Caso de Uso: Acabar las prendas

**Actores:** Jefe de Acabado (iniciador), Operario de Acabado

**Propósito:** Obtener las prendas terminadas.

**Tipo:** Primario, esencial

**Descripción:** El Jefe de acabado inicia las operaciones de Acabado, ejecutadas por el Operario de Acabado, quien ingresa la información del avance de cada operación al sistema.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 4.1, R 4.2, R 4.3, R 4.4

#### Curso Normal de los eventos

##### Acción de los Actores

1. Este caso comienza cuando se inician las Operaciones de Acabado.

2. Inicio operaciones del área de Acabado

*Los operarios inician sus operaciones de acuerdo a lo solicitado en la OP y Orden de Corte específicos. Se tercerizan las operaciones del Área de Acabado.*

4. Al final, el jefe de Acabado obtiene el número de prendas producidas por Orden de Corte.

##### Respuesta del Sistema

3. El sistema hace un seguimiento del avance del proceso de Acabado.

5. El sistema permite obtener el porcentaje de avance por OP y Orden de Corte.

#### Sección *Los operarios de Acabado inician sus operaciones*

##### Curso Normal de los eventos

##### Acción de los Actores

1. *Los operarios inician sus operaciones de acuerdo a lo solicitado en la OP y la Orden de Corte específicas.*

##### Respuesta del Sistema

2. El sistema obtiene la información del avance de las operaciones del área de Acabado.

#### Sección *Se tercerizan las operaciones del área de Acabado*

##### Curso Normal de los eventos

##### Acción de los Actores

1. *Se tercerizan las operaciones del área de Acabado.*

##### Respuesta del Sistema

2. El sistema obtiene la información del porcentaje de avance de las operaciones al retorno de la tercerización.

**Caso de Uso:** Controlar el stock de prendas acabadas

**Actores:** Jefe de Acabado (iniciador), Operario de Acabado

**Propósito:** Inventario de prendas terminadas.

**Tipo:**

Primario, esencial

**Descripción:** El Jefe de Acabado ordena almacenar las prendas al Operario de Acabado para el control de stock de las prendas terminadas.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 3.3, R 3.6, R 3.7

**Curso Normal de los eventos**

**Acción de los Actores**

1. Este caso comienza cuando finalizan las operaciones de Acabado para una Orden de Corte específica.
2. El operario de Acabado registra las prendas en el almacén de productos terminados.

**Respuesta del Sistema**

3. El sistema muestra la cantidad de prendas ingresadas al Almacén de productos terminados.

### **Caso de Uso: Finalizar Operaciones**

**Actores:** Comercialización (iniciador), Operario de Acabado, Cliente

**Propósito:** Entrega del producto al cliente.

**Tipo:** Primario, esencial

**Descripción:** El área de Comercialización le comunica al Cliente la finalización de las operaciones de producción, y coordina con el Operario de Acabado para la entrega del producto, a la vez que actualiza la información en el sistema.

**Referencias Cruzadas:** Funciones R 4.6, R 4.8

#### **Curso Normal de los eventos**

##### **Acción de los Actores**

1. Este caso comienza cuando finalizan las operaciones de Acabado para una Orden de Producción específica.
2. El área de Comercialización comunica al cliente la finalización de las operaciones de producción coordina con el Operario de Acabado para la entrega del Producto.
3. El Operario de Acabado actualiza la información del sistema y retira el producto del Almacén de productos terminados.

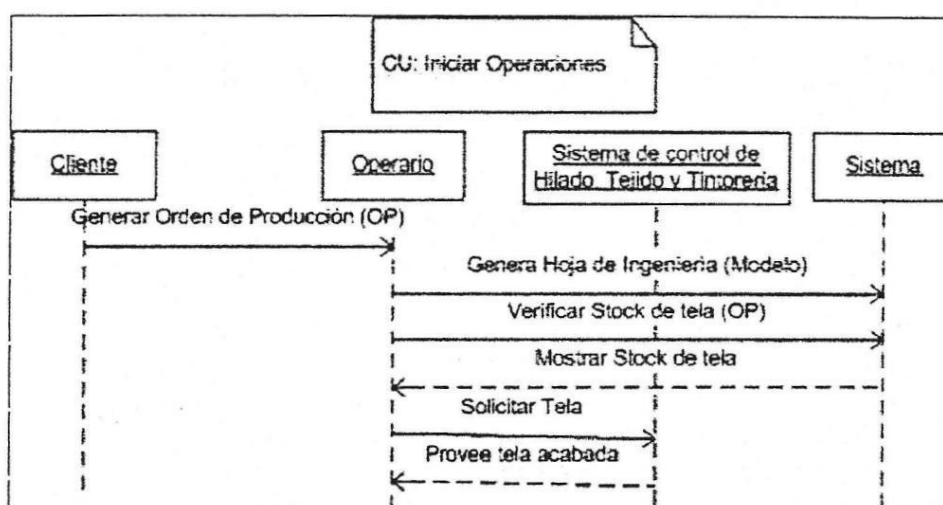
##### **Respuesta del Sistema**

4. El sistema muestra la cantidad de prendas retiradas del almacén.

## ANEXO 5: DIAGRAMAS DE SECUENCIA (\*)

Mostramos a continuación los Diagramas de Secuencia de los Casos de Uso identificados.

Para cada operación del sistema mostrada en el Diagrama de Secuencias, se realizaron los respectivos Contratos, que son documentos muy útiles que describen el comportamiento de un sistema a partir de cómo cambia el estado de un sistema cuando se llama a una operación suya.



Contrato	
<b>Nombre:</b>	Generar Orden de Producción (OP)
<b>Responsabilidades:</b>	Registrar el pedido de Producción de un Producto. Ingresar las características de la prenda, llámese cantidad, tela, modelo, talla, color
<b>Tipo:</b>	Interfaz
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema: R 1.1 Casos de Uso: Iniciar Operaciones
<b>Excepciones:</b>	Si la Orden de Producción no es válida, indicar que se cometió un error
<b>Salida:</b>	Se genera la Orden de Producción
<b>Precondiciones:</b>	Se hayan puesto de acuerdo de realizar la operación comercial la empresa con el cliente.

**Poscondiciones:**

- Se creó una instancia del Sistema de Hilado, Tejido y Tintorería.
- Se creó una instancia de Orden de Producción.
- Se asoció Sistema de Hilado, Tejido y Tintorería a Guía de Proveedor.
- Se estableció Orden de Producción.Cantidad con el valor de Cantidad.

Contrato	
<b>Nombre:</b>	Genera Hoja de Ingeniería (Modelo)
<b>Responsabilidades:</b>	En base al modelo elegido, generar una Hoja de Ingeniería.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Casos de Uso: Iniciar Operaciones
<b>Salida:</b>	Devuelve la Hoja de Ingeniería
<b>Precondiciones:</b>	La Orden de Producción debe estar generada.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó una instancia de Hoja de Ingeniería.</li> <li>➤ Se estableció. Hoja de Ingeniería.Operación</li> <li>➤ Se estableció. Hoja de Ingeniería.Tiempo</li> <li>➤ Se estableció. Hoja de Ingeniería.Costo</li> </ul>

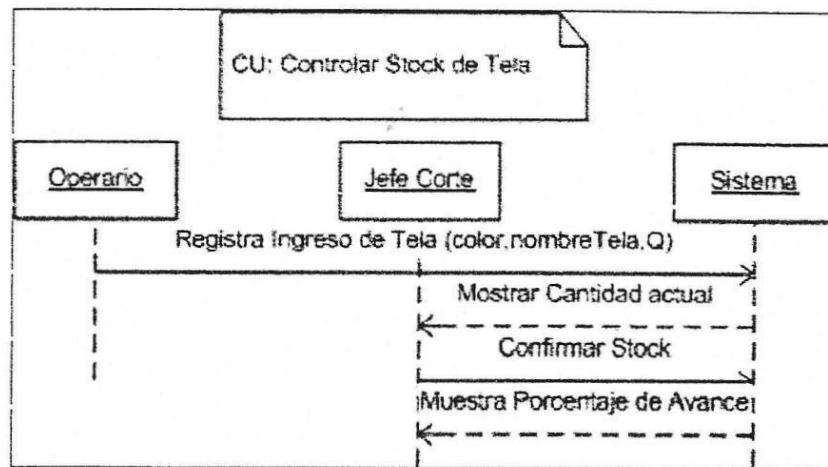
Contrato	
<b>Nombre:</b>	Verificar Stock de Tela (OP)
<b>Responsabilidades:</b>	Obtener el stock actual de tela de acuerdo a lo solicitado en la OP.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema: R 1.3 Casos de Uso: Controlar Stock de Tela
<b>Salida:</b>	Muestra el stock de la tela solicitada.
<b>Precondiciones:</b>	La Orden de Producción debe estar generada.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó una instancia de Operario.</li> <li>➤ Se creó una instancia de Guía de Proveedor.</li> <li>➤ Se asoció Almacén con la Guía de Proveedor.</li> <li>➤ Se estableció Guía de Proveedor.Cantidad</li> </ul>

Contrato	
<b>Nombre:</b>	Solicitar Tela
<b>Responsabilidades:</b>	Registrar el pedido de Tela necesaria para culminar la Orden de Producción ya generada.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema: R 1.1, R 1.2 Casos de Uso: Controlar Stock de Tela.
<b>Excepciones:</b>	Si el stock de tela es suficiente no se solicita más tela.

**Precondiciones:** La cantidad de tela disponible en el Almacén de Tela no es suficiente para cumplir con el pedido de la Orden de Producción.

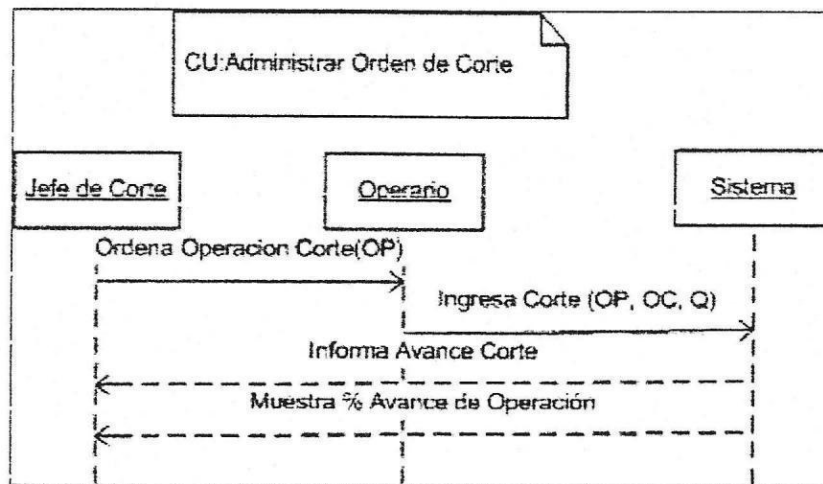
**Poscondiciones:**

- Se eliminó la instancia de Sistema de Hilado, Tejido y Tintorería.



Contrato	
<b>Nombre:</b>	Registrar Ingreso de Tela (color, nombreTela, Q).
<b>Responsabilidades:</b>	El operario registra la información de la tela recibida en el Almacén de Tela Acabada.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema: R 1.2 Casos de Uso: Controlar Stock de Tela
<b>Salida:</b>	Muestra cantidad de Tela proveída.
<b>Precondiciones:</b>	Se haya solicitado tela al Sistema de Hilado, Tejido y Tintorería.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó instancia Almacén, para Tela Acabada.</li> <li>➤ Se estableció Almacén.Cantidad de lo retornado por el Sistema de Hilado, Tejido y Tintorería.</li> <li>➤ Se creó la instancia Jefe de Corte.</li> </ul>

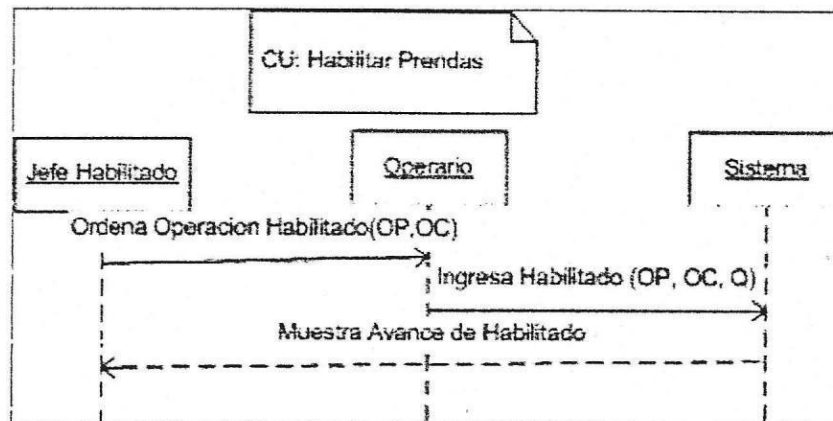
Contrato	
<b>Nombre:</b>	Confirmar Stock
<b>Responsabilidades:</b>	Se solicita información al Sistema de la información del Almacén de Tela Acabada.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema: R 1.2 Casos de Uso: Controlar Stock de Tela
<b>Salida:</b>	Devuelve stock actual del Almacén de Productos en Proceso.
<b>Precondiciones:</b>	Se haya registrado al menos un ingreso de Tela
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se asoció Jefe de Corte con Orden de Producción.</li> <li>➤ Se asoció Jefe de Corte con Almacén.</li> </ul>



Contrato	
Nombre:	Ordena Operación Corte
Responsabilidades:	Se registran las Hojas de Corte para la Orden de Producción.
Tipo:	Sistema
Ref. cruzadas:	Funciones del Sistema: R 1.3, R 1.5, R 1.6 Casos de Uso: Administrar Orden de Corte.
Excepciones:	Si no se cuenta con el tiempo suficiente se tercerizan las operaciones de Corte.
Precondiciones:	Se haya generado la Orden de Producción
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó una instancia de Corte</li> <li>➤ Se creó una instancia de Hoja de Corte.</li> <li>➤ Se asoció Hoja de Corte con Corte</li> <li>➤ Se asoció Corte con Almacén.</li> </ul>

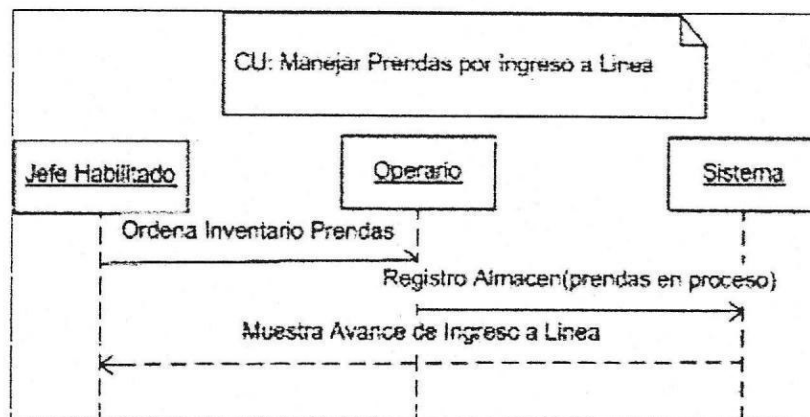
Contrato	
Nombre:	Ingresa Corte (OP, OC, Cantidad)
Responsabilidades:	Registra avance del las operaciones de Corte en el Sistema para una Orden de producción específica.
Tipo:	Sistema
Ref. cruzadas:	Funciones del Sistema R 1.5, R 1.6, R 1.7, R 1.8, R 1.10, R.11 Casos de Uso: Administrar Orden de Corte.
Salida:	El sistema informa sobre el avance de la Operación de Corte.
Precondiciones:	Se haya realizado al menos una operación de Corte.
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se estableció Almacén.Cantidad de Cantidad.</li> <li>➤ Se estableció Hoja de Corte.Cantidad de Cantidad.</li> </ul>





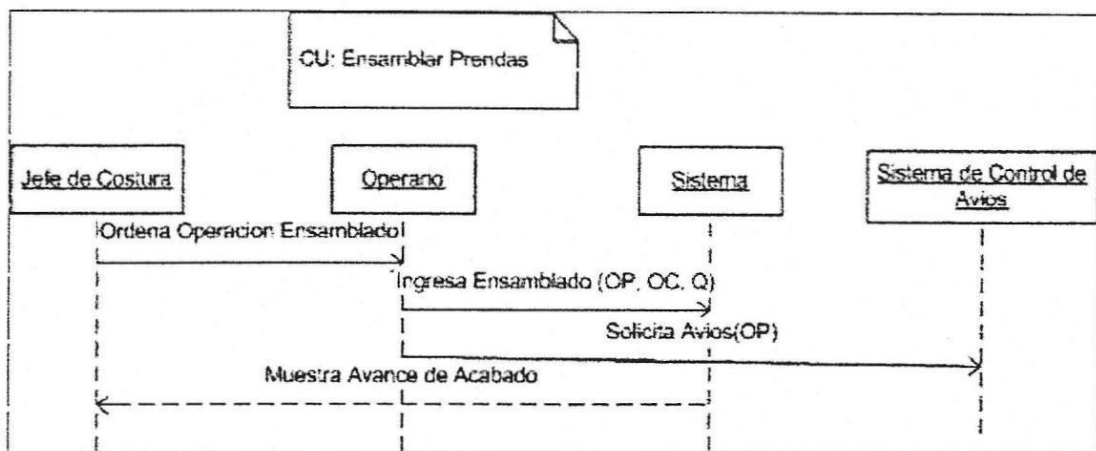
Contrato	
<b>Nombre:</b>	Ordena Operación Habilitado
<b>Responsabilidades:</b>	Se controlan las operaciones de Habilitado para la Orden de Producción.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema: R 2.1, R 2.2, R 2.5 Casos de Uso: Habilitar las prendas.
<b>Excepciones:</b>	Si no se cuenta con el tiempo suficiente se tercerizan las operaciones de Habilitado.
<b>Precondiciones:</b>	Se tengan prendas cortadas.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó una instancia de Jefe de Habilitado.</li> <li>➤ Se creó una instancia de Habilitado.</li> <li>➤ Se creó una instancia de Hoja de Habilitado.</li> <li>➤ Se asoció Jefe de Habilitado con Almacén</li> <li>➤ Se asoció Jefe de Habilitado con Habilitado.</li> <li>➤ Se asoció Hoja de Habilitado con Habilitado.</li> </ul>

Contrato	
<b>Nombre:</b>	Ingresa Habilitado (OP, OC, Cantidad)
<b>Responsabilidades:</b>	Registra avance de las operaciones de Habilitado en el Sistema para una Orden de producción específica..
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 2.3, R 2.4, R 2.5, R 2.7 Casos de Uso: Habilitar las prendas
<b>Salida:</b>	Muestra avance de las operaciones de Habilitado.
<b>Precondiciones:</b>	Se haya realizado al menos una operación de Habilitado.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se estableció Almacén.Cantidad de Cantidad.</li> <li>➤ Se estableció Hoja de Habilitado.Cantidad de Cantidad.</li> </ul>



Contrato	
<b>Nombre:</b>	Ordena inventario de Prendas
<b>Responsabilidades:</b>	Se controla el ingreso de prendas por cada Línea de Producción..
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 2.7, R 2.8, R 2.9 Casos de Uso: Manejar prendas por Ingreso a Línea
<b>Precondiciones:</b>	Se haya realizado al menos una operación de Habilitado.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó instancia de Ingreso a Línea.</li> <li>➤ Se asoció Ingreso a Línea con Habilitado..</li> <li>➤ Se asoció Costura con Operario.</li> </ul>

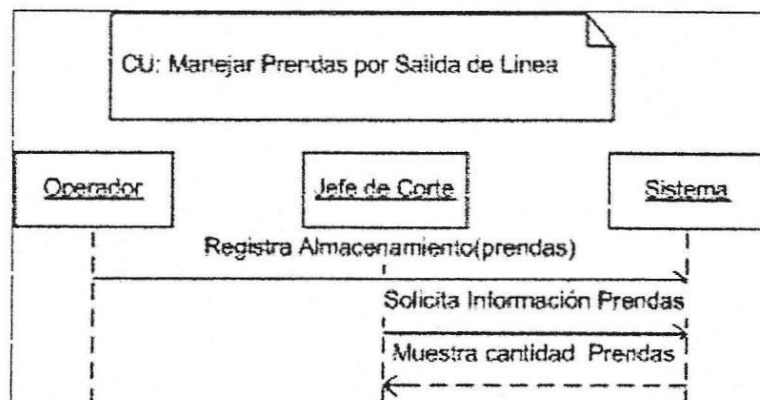
Contrato	
<b>Nombre:</b>	Registro en Almacén (prendas en proceso)
<b>Responsabilidades:</b>	Se registra el ingreso de prendas en proceso por cada Línea de Producción..
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 2.7, R 2.8, R 2.9 Casos de Uso: Manejar prendas por Ingreso a Línea
<b>Salida:</b>	Muestra avance de Ingreso a Línea.
<b>Precondiciones:</b>	Se haya realizado al menos una operación de Corte.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se estableció Ingreso a Línea.Cantidad de Cantidad</li> </ul>



Contrato	
<b>Nombre:</b>	Ordena Operación de Ensamblado (Costura)
<b>Responsabilidades:</b>	Se controlan las operaciones de Costura.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 3.1, R 3.2
<b>Excepciones:</b>	Casos de Uso: Ensamblar prendas Si no se cuenta con el tiempo suficiente se tercerizan las operaciones de Ensamblado.
<b>Precondiciones:</b>	Se tengan listas prendas a ensamblar.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó instancia de Jefe de Costura.</li> <li>➤ Se creó instancia de Costura.</li> <li>➤ Se asoció Jefe de Costura con Costura.</li> <li>➤ Se asoció Ingreso a Línea con Costura.</li> </ul>

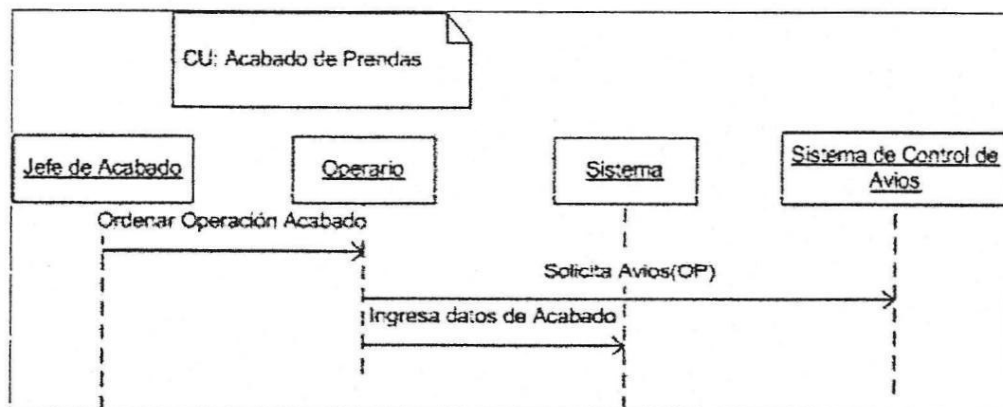
Contrato	
<b>Nombre:</b>	Ingresar Ensamblado (OP, OC, Cantidad)
<b>Responsabilidades:</b>	Se registran las operaciones de Costura.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 3.5, R 3.6, R 3.7, R 3.8
<b>Precondiciones:</b>	Casos de Uso: Ensamblar prendas Se haya realizado al menos una operación de costura (ensamblado).
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se estableció Costura.Cantidad de Cantidad.</li> </ul>

Contrato	
<b>Nombre:</b>	Solicita Avios (OP)
<b>Responsabilidades:</b>	Se solicitan los avios necesarios para las operaciones de Costura de acuerdo a una OP específica.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 3.5, R 3.6 Casos de Uso: Ensamblar prendas
<b>Precondiciones:</b>	Se haya definido una OP.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó instancia de Sistema de Control de Avíos.</li> <li>➤ Se asoció Costura con Sistema de Control de Avíos.</li> </ul>



Contrato	
<b>Nombre:</b>	Registra Almacenamiento(prendas)
<b>Responsabilidades:</b>	Se controlan las operaciones de Salida de línea. Se almacenan las prendas en el Almacén de prendas en proceso.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 3.8, R 4.1 Casos de Uso: Manejar prendas por salida de línea
<b>Precondiciones:</b>	Se hayan realizado las operaciones de costura (ensamblado).
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó instancia Salida de Línea</li> <li>➤ Se asoció Salida de Línea con Almacén de prendas confeccionadas</li> <li>➤ Se asoció Costura con Salida de Línea.</li> </ul>

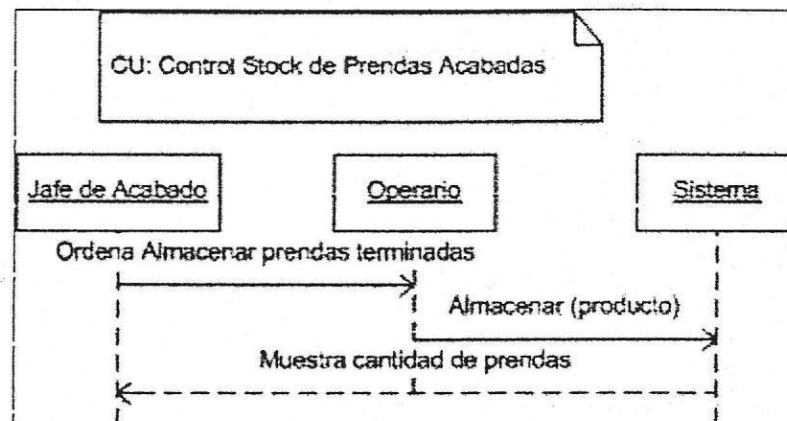
Contrato	
<b>Nombre:</b>	Solicita información de prendas.
<b>Responsabilidades:</b>	Retorna cantidad de prendas ensambladas.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 3.6, R 3.7, R 3.8 Casos de Uso: Manejar prendas por salida de línea
<b>Salida:</b>	Devuelve información de prendas solicitadas.
<b>Precondiciones:</b>	Se hayan finalizado las operaciones de costura (ensamblado).
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se estableció Salida de Línea.Cantidad</li> </ul>



Contrato	
<b>Nombre:</b>	Ordenar operación de Acabado.
<b>Responsabilidades:</b>	Se controlan las operaciones de Acabado.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 4.1, R 4.2 Casos de Uso: Acabado de prendas
<b>Excepciones:</b>	Si no se cuenta con el tiempo suficiente se tercerizan las operaciones de Acabado.
<b>Precondiciones:</b>	Se hayan registrado prendas de Salida de Línea.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó instancia de Jefe de Acabado.</li> <li>➤ Se creó instancia de Acabado</li> <li>➤ Se asoció Jefe de Acabado con Acabado.</li> <li>➤ Se asoció Acabado con Operario.</li> </ul>

Contrato	
<b>Nombre:</b>	Solicita Avios (OP)
<b>Responsabilidades:</b>	Se solicitan los avios necesarios para las operaciones de Acabado de acuerdo a una OP específica.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 4.1, R 4.2 Casos de Uso: Ensamblar prendas
<b>Precondiciones:</b>	Se haya definido una OP.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó instancia de Sistema de Control de Avios.</li> <li>➤ Se asoció Acabado con Sistema de Control de Avios.</li> </ul>

Contrato	
<b>Nombre:</b>	Ingresar datos de acabado.
<b>Responsabilidades:</b>	Se ingresan las operaciones de Acabado.
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 4.3, R 4.4, R 4.7, R 4.8
	Casos de Uso: Acabado de prendas
<b>Salida:</b>	Muestra información de acabado.
<b>Precondiciones:</b>	Se realizó al menos una operación de acabado.
<b>Poscondiciones:</b>	
	➤ Se asoció Almacén con Acabado.
	➤ Se estableció Almacén.cantidad.



Contrato	
<b>Nombre:</b>	Ordena Almacenar prendas terminadas.
<b>Responsabilidades:</b>	Se controla el almacenamiento de las prendas terminadas..
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 4.3, R 4.4 Casos de Uso: Control stock de prendas acabadas.
<b>Precondiciones:</b>	Se realizó la última operación de acabado.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se realizaron las operaciones de almacenamiento.</li> </ul>

Contrato	
<b>Nombre:</b>	Almacenar (producto)
<b>Responsabilidades:</b>	Se registra la información de las prendas terminadas en el Almacén de Productos Terminados
<b>Tipo:</b>	Sistema
<b>Ref. cruzadas:</b>	Funciones del Sistema R 4.3, R 4.7, R 4.8 Casos de Uso: Control stock de prendas acabadas.
<b>Salida:</b>	Devuelve cantidad de prendas terminadas.
<b>Precondiciones:</b>	Se realizó la última operación de acabado.
<b>Poscondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se creó instancia Almacén, para productos terminados.</li> <li>➤ Se estableció Almacén.cantidad.</li> </ul>

(\*) Simbología Usada:

CU Caso de Uso

Q: Cantidad del producto.

OP: Orden de Producción

OC: Orden de Corte